

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**



**DETERMINACIÓN DE LA CARGA ANIMAL EN TRES TERRENOS  
DEL EJIDO EL PORTENTO MUNICIPIO DE HIDALGO DURANGO**

POR:

**JONATHAN JOSUÉ VÁZQUEZ VILLAGRAN**

**TESIS**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

JUNIO DEL 2011

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**TESIS C. JONATHAN JOSUE VAZQUEZ VILLAGRAN**

ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA Y  
APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**


**APROBADA POR:**



**ASESOR PRINCIPAL**

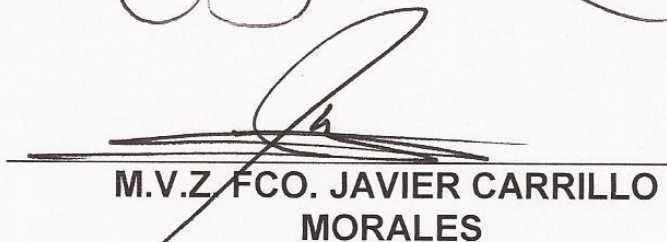
**DR. JUAN LEONARDO ROCHA  
VALDEZ**

**ASESOR**



**M.C.A. RAFAEL ÁVILA CISNEROS**

**ASESOR**



**M.V.Z. FCO. JAVIER CARRILLO  
MORALES**

**ASESOR**



**M.C. LETICIA GAYTAN**



**M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**TESIS C. JONATHAN JOSUE VAZQUEZ VILLAGRAN**

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**COMITÉ PARTICULAR:**



**PRESIDENTE**

**DR. JUAN LEONARDO ROCHA  
VALDEZ**

**VOCAL**



**M.C.A. RAFAEL ÁVILA CISNEROS**

**VOCAL**




**M.V.Z. FCO. JAVIER CARRILLO  
MORALES**

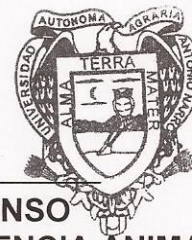
**VOCAL SUPLENTE**



**M.C. LETICIA GAYTÁN ALEMÁN**



**M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO**  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE **CIENCIA ANIMAL**  
Regional de Ciencia Animal



**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**JUNIO DE 2011**

## **AGRADECIMIENTOS**

Por sobre todas las cosas a Dios, nuestro padre celestial que cuida y guía nuestro camino.

A mi “ALMA TERRA MATER” que siempre llevare su nombre en alto donde sea que me encuentre, por haberme brindado la oportunidad de formarme como profesionista al culminar satisfactoriamente mis estudios en esta universidad.

Al ingeniero Rafael Ávila Cisneros, formidable maestro, por su apoyo, comprensión, excelente guía y orientación, que me dio su tiempo y facilidades que fueron clave para la realización de esta tesis.

Al DR. Leonardo Rocha Valdez, por colaboración, dedicando parte de su tiempo y aportando sus conocimientos que fueron de suma importancia en este trabajo.

Al MC Leticia Gaytan, por su tiempo, colaboración y orientación compartiendo sus conocimientos en la realización de los estudios de laboratorio en este trabajo.

A las autoridades y habitantes de “El Portento” municipio de Hidalgo, Durango. por haberme permitido realizar este trabajo dentro de sus terrenos y facilidades otorgadas en el proceso.

A mis buenas amigas “Mis Niñas”; Brenda (Brendandy Sama), Claudia, Arely, Alejandra (la Guzman) y Karen (la carencia), por reafirmar mis conocimientos en ciertas cosas en las que necesitaban ayuda, recordándome así los conocimientos de las diversas materias cursadas en mi carrera y por darme la alegría de vivir aventuras y momentos inolvidables que fueron los mejores momentos de relajación y disfrute entre lo ajetreado y pesado de la vida.

A mis amigos; Juan, Ferruzca y Cesar, cuyo ejemplo y apoyo siempre fueron constantes.

A mi buen amigo M.V.Z. Juan Manuel Gutiérrez Bautista (Carnalito) cuyos consejos, apoyo y guía fueron mis inicios para dirigirme durante mi carrera y la constancia en ella, equilibrándolo también con muy gratos e inolvidables momentos de esparcimiento.

A Cesar Martínez Martínez (El Oax de la sierra) Cuyas ocurrencias e insólitas expresiones siempre fueron motivos de muchas risas, leyendas, máximas, inventos e ironías agradables para reír un rato en todo momento, dándole el toque alegre a todos.

## DEDICATORIAS

A Dios por cuidar siempre de mi y darme la guía y fuerzas con muchas pruebas para seguirme superando; por permitir ser lo que hasta ahora soy manteniendo la felicidad en mi vida.

A mi excelente madre:

Lucia Concepción Villagran Mena, por todo el Amor, preocupaciones, buenos deseos, consejos, guía y apoyo incondicional que me ha brindado siempre, por educarme dándome así la mejor de las herencias. Le estaré siempre agradecido. Gracias Mom, la Amo.

A mis hermanos: Aarón, Christian, Daniel y Lisseth; por sus buenos deseos cariño y comprensión.

A Brenda Cote Cuapio (Mi Brendandy Sama); Cuyo Amor y cariño mucho o poco siempre fueron el motor para impulsarme en los últimos momentos cuando me sentía perdido ayudándome a reencontrarme con una especial comprensión, siendo así el impulso final para todo, ayudándome a encontrar el sentido en todo y en mí, para seguir con todas las cosas de la vida.

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>I</b>
<b>DEDICATORIAS.....</b>	<b>III</b>
<b>I. RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>III. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>IV. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
4.1. Tipos de pastos y vegetación en la zona de estudio .....	6
4.2. Carga animal problemática en agostadero .....	13
4.3. Carga animal.....	14
4.4. Calculo de carga animal .....	19
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>24</b>
5.1. Descripción del área de estudio .....	24
5.1.1. Localización.....	24
5.1.2. Extensión territorial.....	24
5.1.3. Hidrografía .....	25
5.1.4. Clima.....	25
5.1.5. Características y uso del suelo .....	25
5.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	26
5.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
5.3.1. OBJETIVOS.....	26
5.4. HIPÓTESIS .....	27
5.5. MATERIALES UTILIZADOS.....	27
5.6. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO REALIZADO .....	28
5.6.1. Trabajo de campo.....	28
5.6.2. Trabajo de laboratorio.....	30
5.6.3. Fórmula de cálculo de materia seca .....	30
5.6.4. Obtención de la carga animal y coeficiente de agostadero....	31
<b>VI. RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>

<b>6.1. ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TERRENO A</b>	
“Labores de Abajo” .....	36
<b>6.1.1. Calculo del coeficiente de agostadero para el terreno A</b>	
“Labores de Abajo” .....	38
<b>6.1.2. Coeficiente de agostadero terreno A “Labores de Abajo” .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1.3. Carga animal y capacidad de carga del agostadero terreno A</b>	
“Labores de Abajo” .....	40
<b>6.2. ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TERRENO B “El centro” ....</b>	<b>41</b>
<b>6.2.1. Calculo del coeficiente de agostadero para el terreno B</b>	
“El Centro” .....	43
<b>6.2.2. Coeficiente de agostadero terreno B “El Centro” .....</b>	<b>44</b>
<b>6.2.3. Carga animal y capacidad de carga del agostadero terreno B</b>	
“El Centro” .....	44
<b>6.3. ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TERRENO C “El Salitre” ....</b>	<b>45</b>
<b>6.3.1. Calculo del coeficiente de agostadero para el terreno C</b>	
“El Salitre” .....	48
<b>6.3.2. Coeficiente de agostadero terreno C “El Salitre” .....</b>	<b>48</b>
<b>6.3.3. Carga animal y capacidad de carga del agostadero terreno C</b>	
“El Salitre” .....	48
<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....</b>	<b>52</b>
<b>IX. APÉNDICE .....</b>	<b>56</b>
<b>9.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS CUADRANTES EN</b>	
<b>LOS TERRENOS .....</b>	<b>56</b>
<b>9.2. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS.....</b>	<b>59</b>
<b>9.3. PROCESADO DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO .....</b>	<b>62</b>
<b>9.4. FOTOGRAFÍAS DE LOS DIFERENTES TERRENOS.....</b>	<b>64</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1: Factores para estimar las Unidades Animal Equivalentes en diferentes tipos de ganado.....</b>	<b>16</b>
<b>Cuadro 2: Equivalencias de ganado bovino a unidad animal .....</b>	<b>17</b>
<b>Cuadro 3: Equivalencias de UA sugeridas por tipo y clase de herbívoros, vasado en la demanda de forraje.....</b>	<b>17</b>
<b>Cuadro 4: Equivalentes de UA comparados con otros animales ....</b>	<b>21</b>
<b>Cuadro 5: Plantas palatables por el ganado encontradas en terreno A .....</b>	<b>36</b>
<b>Cuadro 6: Promedio plantas palatables encontradas en el terreno A .....</b>	<b>37</b>
<b>Cuadro 7: Determinación de materia seca por planta terreno A.....</b>	<b>37</b>
<b>Cuadro 8: Kilogramos de materia seca totales y porcentajes a utilizar terreno A .....</b>	<b>38</b>
<b>Cuadro 9: Plantas palatables por el ganado encontradas en terreno B .....</b>	<b>41</b>
<b>Cuadro 10: Promedio plantas palatables encontradas en el terreno B .....</b>	<b>41</b>
<b>Cuadro 11: Determinación de materia seca terreno B .....</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 12: Kilogramos de materia seca totales y porcentajes a utilizar terreno B .....</b>	<b>43</b>
<b>Cuadro 13: Plantas palatables por el ganado encontradas en terreno C .....</b>	<b>45</b>

<b>Cuadro 14: Promedio plantas palatables encontradas en el terreno C</b> .....	<b>46</b>
<b>Cuadro 15: Determinación de materia seca terreno C</b> .....	<b>46</b>
<b>Cuadro 16: Kilogramos de materia seca totales y porcentajes a utilizar terreno C</b> .....	<b>47</b>

## I.- RESUMEN

Se realizó el estudio de tres terrenos en el ejido El Portento, Hidalgo, Durango. Con el fin de conocer su coeficiente de agostadero y capacidad de carga animal, para confirmar si estos están siendo explotados eficientemente ya que los ejidatarios del lugar desconocen el coeficiente de agostadero y carga animal de sus terrenos. Verificándose en el proceso si existiera una sobrecarga animal que provoque la sobreexplotación de los terreno. Realizándose la recolección y conteo de muestras de las plantas palatables por el ganado de cada terreno mediante el uso del método de muestreo por cuadrantes de forma aleatoria, tomándose muestras para identificación y determinación de materia seca en el laboratorio. Se encontró que en el terreno A se requieren 13 hectáreas para mantener a una unidad animal durante un año, con una carga animal de 0.06 unidades animal por hectárea y capacidad de carga de agostadero de 505.69 animales, faltando 57 animales, pues el terreno se ocupa con 448 animales, en el terreno B se requieren 22.39 hectáreas, teniendo una carga animal de 0.07 unidades animal por hectárea y capacidad de carga de agostadero de 279.8 animales, teniendo en la actualidad 200 animales de más, pues ese terreno lo ocupan con 480 animales, y para el terreno C se requieren 10.18 hectáreas, teniendo una carga animal de 0.06 unidades animal por hectárea y capacidad de carga de agostadero de 594.08 unidades animal, faltando 194 animales, pues ese terreno está ocupado con 400 animales en la actualidad. El terreno A y el terreno C están en capacidad de incrementar los animales. Sin embargo, el terreno B resulto con una muy baja producción de alimento en comparación con los otros dos terrenos. Sobre la carga animal en los tres terrenos se observo están dentro de una carga adecuada y solo el terreno B se encuentra sobre pastoreado por ende sobre pasando la capacidad de carga animal.

Palabras clave: Carga animal, coeficiente de agostadero, agostadero, pastoreo, unidad animal, muestreo, vegetación, pastizal.

## II.- ABSTRACT

The study was conducted in three areas in the ejido El Portento, Hidalgo, Durango. In order to determine its coefficient of rangeland and animal carrying capacity, to confirm whether these are being operated efficiently and that the site ejidatarios know the ratio of pasture and stocking their land. Verified in the process if there is an overload causes the animal to overexploitation of ground. Performing the collection and counting of samples from plants palatable by livestock of each field by using the quadrant sampling method randomly samples were taken for identification and determination of dry matter in the laboratory. We found that in the field to 13 hectares are required to maintain one animal unit for one year, with a stocking rate of 0.06 animal units per hectare of rangeland carrying capacity of 505.69 animals, 57 animals missing, as the land deals with 448 animals in the field B requires 22.39 acres, with a stocking rate of 0.07 animal units per hectare of rangeland carrying capacity of 279.8 animals, seeing over 200 animals since this area is occupied with 480 animals and the field required C 10.18 hectares, with a stocking rate of 0.06 animal units per hectare of rangeland carrying capacity of 594.08 animal units, 194 missing animals, since this area is busy with 400 animals today. The field A and C were not very far from reality. However, the field B resulted in a very low production of food compared with the other two areas. On the stocking in the three areas was observed in a load are adequate and only the field B is over grazed from hence on the carrying capacity.

### III.- INTRODUCCIÓN

La ganadería extensiva en terrenos de agostadero es una de las prácticas más comunes en el Norte de México para el ganado de doble propósito, donde se busca la eficiencia entre el buen manejo del agostadero para optimizar los recursos y obtener un buen desarrollo del ganado con el fin de aumentar la producción. El manejo del pastoreo en agostadero lleva implícito el control de un sistema que incluye animales, pasturas y suelos, íntimamente relacionados y todo esto afectado por las condiciones climáticas, donde el desafío es poder ajustar la carga animal de acuerdo a la capacidad de carga del agostadero, ya que la misma está determinada por las características ambientales propias del mismo, por la composición botánica, por la condición de la pastura y la disponibilidad de materia seca; siendo estos factores la clave para tener una producción animal exitosa y sostenida esta en el adecuado uso del forraje producido en el agostadero.

El presente estudio de investigación se realiza dentro del ejido El Portento en el municipio de Hidalgo Durango ubicado en la parte norte del estado de Durango con limitación al Norte con el estado de Chihuahua; al Sur con los municipios de Indé y San Pedro del Gallo; al Oriente con Mapimí y San Pedro del Gallo y al Poniente con Ocampo de Indé. En la altiplanicie Mexicana, pues sus terrenos se extienden en la Meseta de la Zarca. Mismo que cuenta con una altitud de 1,850 metros sobre el nivel del mar y una latitud de 26.33 y su precipitación media anual es de 605 milímetros en los meses de julio, agosto y septiembre.

Los ejidatarios del lugar se dedican, principalmente, a la crianza de bovinos que se alimentan en los agostaderos del lugar y a la siembra de temporal como medio de sustento. Sin embargo, las condiciones tanto climáticas como

vegetativas de la región no favorecen el desarrollo eficaz de algunas actividades como son la siembra por la escasa temporada de lluvias y el manejo de ganado en pastoreo debido a la escases de agua en la región y a la falta de desarrollo de especies vegetativas que puedan ser consumidas por los animales para su mantenimiento y ganancia de peso.

Otra de las razones por las que los animales no se pueden desarrollar o sobrevivir apropiadamente, es el desconocimiento por parte de los productores sobre qué cantidad de animales se deben introducir en el potrero de modo que el alimento alcance para todos sin que este llegue a escasear ya que esto provocaría que el ganado no llegara a satisfacer sus requerimientos nutricionales comenzando así a tener una pérdida de peso, baja producción y posiblemente a morir. Así como también las condiciones que el productor debe proporcionar a los animales para que estén más confortables y puedan tener un mejor desarrollo que cuando solo los dejan que se cuiden por su propia cuenta.

A esa capacidad que tienen los terrenos de producir determinada cantidad de alimento disponible para un número específico de animales se le conoce como coeficiente de agostadero; conociendo este valor es posible determinar cuál es la cantidad máxima de animales que se deben introducir en un potrero para que se puedan mantener en buenas condiciones durante todo el año y sin que se escasee el alimento.

A la capacidad que tienen los terrenos de soportar un determinado número de animales se le conoce como carga animal; conociendo este valor es posible determinar cuál es la cantidad máxima de animales que puede soportar un terreno por un periodo de tiempo para evitar la erosión del suelo provocada por el sobre pastoreo que se reflejara en una escases de alimento. Por esta razón el objetivo

principal de este estudio es determinar el coeficiente de agostadero y carga animal que tienen los terrenos estudiados y de esta forma poder orientar a los productores sobre qué cantidad de animales debe tener cada potrero y sobre cómo poder mejorar la condición de sus animales.

Por tanto el presente estudio surgió de la idea de proporcionar información científica a los ejidatarios productores a dar un buen uso a sus agostaderos haciendo uso de los recursos naturales que en ellos existen de una manera eficiente para su buen aprovechamiento en su beneficio. Donde la carga animal para los terrenos en el Ejido el Portento Municipio de Hidalgo Durango se encuentran con una sobrecarga y por ende sobreexplotados.

Esto tiene la importancia del buen aprovechamiento de los agostaderos del ejido El Portento en el municipio de Hidalgo Durango que resulten en una derrama económica mayor mediante el manejo eficiente del agostadero que permita optimizar la producción animal y el forraje, así como mantener el buen estado de las plantas a largo plazo. Pues si al ejidatario productor se le da el conocimiento de una correcta utilización de su agostadero podrá aumentar sus posibilidades de auto sustentabilidad permitiéndole obtener alta producción por animal y por hectárea que le ofrecerán los mejores beneficios económicos a largo plazo.

De esta manera determinando si actualmente los agostaderos son explotados de forma eficiente por los productores; se les podrá proporcionar a ellos tanto como a la comunidad del área de estudio recomendaciones de carácter técnico que les será de excelente beneficio para tener más rentabilidad de sus superficies de agostadero además de proporcionar a la comunidad alternativas de explotación para que sea más rentable.

Utilizando una metodología en dos pasos donde en el primero se realizo la recolección de las muestras mediante la técnica de muestreos aleatorios dentro de los terrenos con cuadrantes de 400m<sup>2</sup> (20 x 20). Tomándose el registro de la ubicación geográfica marcándose así los puntos en el mapa del lugar por medio del GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Una vez obtenido el cuadrante a muestrear, se dividió en tres rectángulos de 6 x 20m. se identifico el tipo de plantas y se contaron. Al término del conteo, se procedió a tomar muestras para el laboratorio de las plantas comestibles para el ganado que se encontraban en los cuadrantes. El segundo paso fue en el laboratorio donde se realizo la determinación de la materia seca. Este método tiene la ventaja de obtener de manera selectiva una muestra representativa del lugar.

## **IV.- MARCO TEÓRICO**

### **4.1 Tipos de pastos y vegetación similar en la zona de estudio**

Conocer el tipo de pastos y suelos en la región norte de México es de suma importancia para poder establecer el tipo de ganado y cabezas del mismo para una buena eficiencia en su explotación, sobretodo en el pastoreo abierto de agostadero para no deteriorar los suelos y así seguir conservando su productividad y sustentabilidad.

Para ello el manual para educación agropecuaria-sep (2001) nos da una idea de lo que son el tipo de pastizal y su composición registrándolo textualmente así; el pastizal natural, como su nombre lo indica, es la tierra productora de forraje natural que sirve para el consumo de los animales. El forraje natural comprende una asociación de plantas y especies que incluyen:

Gramineas; es decir pastos, leguminosas; o sea forrajes y plantas semejantes a pastos.



De esta manera podemos empezar a asimilar el tipo de problemática o de beneficios de las zonas del norte de México empezando a asociar los suelos con la ganadería en agostadero. Las consecuencias que al no saber o no tomarse en cuenta este aspecto conllevan o conllevaran a una pérdida total del tipo de pastos por la erosión provocada por el sobrepastoreo. Gutiérrez et all. (2007) Nos expresa el problema que aqueja a los pastizales del norte de México poniéndolo así; la problemática de los pastizales es compleja dado que involucra suelos, comunidades vegetales y herbívoros, incluyendo a demás la alta variabilidad de la distribución de la lluvia así como baja capacidad de los suelos de retener la humedad, sin embargo este es un aspecto propio del ecosistema del desierto chihuahuense. Lo que lo convierte en un area frágil, altamente vulnerable al mal manejo y en consecuencia susceptible de ser fácilmente deteriorada.

Viéndolo de esta manera, si no se toma en cuenta lo anterior, la perdida de pastos por las características propias de la zona, conjuntamente con los factores climáticos propios de la misma, junto con el sobre pastoreo, se verá reflejado en una baja producción y pérdida de cabezas de ganado, por ello es necesario conocer y tomar en cuenta los aspectos característicos del tipo de suelo y de pastos de las diferentes áreas del norte del país utilizadas como agostaderos.

Gutiérrez, et all. (op cit) nos lo explica bien describiendo las tierras en el norte de México consideradas como pastizal poniéndolo así. En México, las tierras consideradas como pastizal representan el 40.1% de la superficie total del país. La vegetación natural que cubre algunos suelos de las zonas semiáridas de México es de tipo pastizal mediano abierto localizado principalmente en el desierto chihuahuense, ocupando alrededor de 8 millones de hectáreas. En Zacatecas representa 2.5 millones de hectáreas.

La productividad del pastizal mediano abierto es variable por lo que en ocasiones se requieren hasta 20 hectáreas de pastizal para mantener a una 1 unidad animal (UA) por año, sin embargo, existen sitios de pastizal con gran potencial productivo donde solo se requieren de 5 hectáreas UA al año.

Puesto que la productividad del pastizal mediano abierto es variable y el pastoreo abierto es un método muy común, se provoca frecuentemente el sobrepastoreo que acarrea no solo la pérdida de los pastos si no que también por consecuencia, conlleva al problema de la pérdida de otros recursos naturales. Gutiérrez Luna et al. (op cit) lo explica así; la sobre utilización del pastizal repercute en la pérdida de recursos naturales como son agua, suelo, diversidad de flora y productividad vegetal y animal. Lo que produce en consecuencia una actividad poco rentable y vulnerable a la variabilidad de clima. La intensidad de pastoreo influye directamente en la cobertura vegetal basal sobre el suelo, densidad, mortalidad y crecimiento de los vegetales.

Ligado con lo anterior Gutiérrez et al (2007) nos expresa el mismo problema con el sobre pastoreo poniéndolo así; un aspecto importante de los recursos naturales es la conservación del agua y suelo, porque cuando el pastoreo no es controlado afecta negativamente al mantillo que se encuentra sobre el suelo, raíces de las plantas y las propiedades del suelo. Donde las pérdidas potenciales del suelo pueden llegar a ser alrededor de 7.0 toneladas /Ha/año, reduciendo potencialmente la productividad del pastizal.

Aunado a esto, se tiene que tomar en cuenta otros factores naturales que tiene que ver mucho en esta problemática del deterioro de los suelos y sus pastos ligados con el sobrepastoreo como son las lluvias, Olvera e Ibarra (2003) lo expresan textualmente así; las regiones áridas y semiáridas frecuentemente sufren más erosión hídrica que las regiones húmedas, debido a que la lluvia tiene una capacidad erosiva alta debido a la reducida protección vegetal y a una alta proporción de tormentas de alta intensidad y con un alto poder erosivo.

Los suelos de las regiones áridas y semiáridas pueden erosionarse anualmente de 10 a 50 veces más que los suelos de clima húmedo debido a que son suelos vagos en materia orgánica, altos en carbonato de calcio, con baja estabilidad estructural, con encostramiento y baja capacidad de infiltración.

Gutiérrez et all (op cit) sobre el mismo punto nos dice esto; los pastizales medianos, reciben la mayor proporción de la precipitación entre junio y octubre (95%) y la significativamente inferior ocurre en los meses de invierno.

Esta fluctuación, junto con la temperatura ocasiona que las especies que componen el pastizal, permanezcan en latencia durante el invierno y reinicien su crecimiento casi simultáneamente con la época de lluvias en el verano.

Todos estos factores conllevan a que la ganadería extensiva sea limitada a la capacidad de carga soportable por los suelos en tipo de pastos para la conservación de los recursos, el Gutiérrez et all. (op cit) nos dice; un aspecto crítico en la ganadería extensiva, es que la producción animal se encuentra restringida, particularmente cuando se somete al recurso natural a una carga superior a su capacidad, aunado al apacentamiento continuo del pastizal. Con ello la capacidad del sustento es afectada, ya que las plantas del pastizal no logran recuperarse satisfactoriamente para ser reutilizadas por los animales.

Como ejemplo de esto Villareal y Martínez (2000) nos dicen; el pastoreo en agostadero es una actividad común en San Luis Potosí; sin embargo, debido al sobre pastoreo la condición de los agostaderos ha ido deteriorándose gradualmente, ocasionándole la pérdida de los recursos deseables y promoviendo la invasión de plantas que para la ganadería son indeseables, lo que refleja la producción animal cada vez más bajo en la pérdida de suelo por erosión. El objeto de esto es difundir la práctica del pastoreo rotacional y determinación de la carga animal con el fin de mejorar la producción animal y cuidar los recursos animales.

Morales et all (2009) lo expresa así; para mantener y mejorar la producción forrajera en México, es necesario recolectar y conservar los recursos forrajeros nativos, debido a la importancia que representa en la alimentación del ganado.

Conociendo ya las raíces del problema se podrán tomar medidas y acciones que ayuden a conservar los suelos utilizados para el pastoreo de la ganadería extensiva en agostadero, empezando por la vegetación que es el primer factor a considerar en la conservación del mismo ya que la presencia o ausencia

de este nos puede ayudar a diagnosticar la condición del suelo. Gutiérrez et al. (op cit) se refiere a esto textualmente así: “en general la cobertura vegetal es un indicador que puede contribuir a establecer la condición del pastizal en categorías a demás puede reflejar el impacto que sobre la vegetación tiene el uso de los animales.

Una forma de efectuar el seguimiento es a través del monitoreo, para ello existen herramientas que facilitan la interpretación de la condición del pastizal. Entre estas herramientas encontramos aquellas que pueden ser dimensionales (cuadrantes) o adimensionales (línea de puntos”).

El monitoreo de la condición del pastizal es un punto clave para proporcionar el manejo óptimo que permita la sustentabilidad de los recursos naturales y donde se maximice la productividad, conservación y rentabilidad de la actividad pecuaria.

Ya que el hacer el monitoreo de la condición del pastizal para poder determinar su estado y grado de utilización es necesario saber los indicadores del sobrepastoreo que serán de gran ayuda, para ello Villareal y Martínez (op cit) nos dice; en primer lugar, es necesario reconocer la “condición” en que se encuentra cada potrero del pastizal. Esto se refiere al estado o grado de degradación en el que se encuentra.

Ligado a esto Kopta F. (1999) pone los indicadores de pastoreo así;

- Presencia de vegetación herbácea muy baja, como si se hubiera “cortado el pasto” en jardín.
- Presencia de “pie de vaca” se ven líneas paralelas a modo de “arrugas” en la montaña y que son caminos de recorrido y pastoreo del ganado.
- Vegetación herbácea muy rala, en algunos casos inexistentes, con tierra suelta y removida, incluso muchas huellas de animales.
- Preponderancia de especies leñosas espinosas bajas, con muy pocas hierbas (fachinal)
- Confirmación florística conformada por hiervas poco palatables o no palatables para el ganado.

Sabiendo esto podrá empezarse en primer lugar con la identificación de los tipos de pastos y calidad para determinar la carga animal para cada area de pastizal empezando por la identificación de las especies clave, Villareal y Martínez (op cit) nos dice; la producción forrajera (expresada como Kg MS/Ha) es la base para determinar la carga animal que es capaz de soportar cada potrero de pastizal natural. Es necesario reconocer y definir algunas “especies claves” en base a las cuales se va a centralizar el manejo del pastizal y permitirán el seguimiento de la evolución de la condición.

Se considera como especie clave, a aquellas que tienen buena preferencia animal, alta capacidad de producción de forraje, buena calidad y son perenes. Son las que se pretende que proliferen con el manejo adecuado; son las que hay que cuidar.

Morales et all (op cit) lo expresa así; una eficiente caracterización morfológica de plantas es el empleo de descriptores forrajeros seleccionados.

Una caracterización morfológica sirve de base para seleccionar ecotipos sobresalientes e identificar características de interés como altura de forraje, longitud y ancho de hojas, entre otras, para incorporarla a individuos sobresalientes, los cuales pueden ser registrados, liberados y utilizados en programas de rehabilitación de pastizales.

Por estos motivos el tipo de pastos de la zona debe de ser identificado, como una referencia del tipo de vegetación del norte de México Arroyo (2005) nos dice; las asociaciones vegetales en Mapimí Durango que es una zona que presenta una temperatura media de 20°C y un promedio de 271 mm. de precipitación pluvial anual presenta a la nopalera como especie vegetal (54%) de mejor refugio para el conejo y la liebre, le sigue el pastizal con un 48%, el maguey con un 31%, la gobernadora con un 30% y otras especies con un 12%.

Con lo anterior como referencia pondremos que el tipo de pastos de la zona debe de ser identificado, para ello hay que conocer los pastos más comunes que son preferidos por el ganado y son de valor nutricional para el mismo, una de ellos

es el zacate “navajita” Morales et al (op cit) nos dice; el zacate navajita es una especie con un gran potencial forrajero y es considerado como la primera especie en importancia agronómica por su calidad forrajera en las zonas áridas y semiáridas de México.

El zacate navajita es un zacate perene, amacollado con tallos de 25 a 70 cm. de alto. Las hojas son delgadas de 10 a 20 cm. de largo, enrolladas en la base, la inflorescencia es de 2.5 a 5 cm. de largo con 2 o 3 ramas rectas o curvadas, espigas de 1.5 a 4.5 cm. de longitud y 5 a 7 mm de ancho, portando 40 a 100 espiguillas de 5 a 6.5 mm. de longitud. Durante el crecimiento contiene de un 12 a un 15% de proteína cruda y 51% de digestibilidad in vitro; en el invierno puede conservar alrededor de un 50% de su valor nutritivo y su preferencia por todo tipo de ganado.

Su distribución es común en valles, lomeríos y faldas de sierra, por lo que se encuentra en pastizales amacollados y medianos y en menor proporción en aéreas de matorrales. Se adapta bien a suelos ligeramente pesados o alcalinos.

Otra especie de importancia muy conocida de estas aéreas áridas de México son las especies del genero *Dasyliirión* como el “sotol” que también es bien consumido por el ganado en pastoreo. Robles A. (2008) dicen; las especies del genero *Dasyliirión* se desarrollan en aéreas áridas y semiáridas de algunas regiones de estados unidos, en territorios del sur y oeste de Texas, del sur a l centro de nuevo México y en el sur de Arizona. En México crece abundantemente en los estados de chihuahua, Coahuila y en muchas otras regiones del desierto chihuahuense y Zacatecas.

El sotol es una planta natural de México que se encuentra en lugares áridos. Es perene, semisuculenta, semisilindrica, espinoza, policárpica, de media a robusta, de tallo corto o casi sin tallo, de 1 a 1.5 m., simples o con 2 a 3 brazos. Las hojas son lineares, grisáceas pálidas a verde pálido, comúnmente forman una roseta desde la base, con espinas en los bordes y una base ancha y un púa terminal.

Es un producto forestal no maderable, el cual crece en amplias aéreas de con climas secos. Esta planta tiene el valor por sus múltiples usos, ya sea como forraje, en la elaboración de alcohol, como fibra en la fabricación de cordelería y cestería, como ornamento, entre otros usos.

## **4.2 Carga animal problemática en agostadero**

La ganadería extensiva en el norte de México sobre los agostaderos de las zonas áridas es muy común y para poder manejar y dar una buena eficiencia alimentaria y conservación del terreno debemos saber la carga animal que pueden soportar los agostaderos utilizados.

A la capacidad que tienen los terrenos de soportar un determinado número de animales se le conoce como carga animal; conociendo este valor es posible determinar cuál es la cantidad máxima de animales que puede soportar un terreno por un periodo de tiempo para evitar la erosión del suelo provocada por el sobre pastoreo que se reflejara en una escases de alimento.

Al considerar las limitaciones del terreno será tomado en cuenta la carga animal para evitar la erosión y tener una buena producción. Borgnia (2004) dice; en cualquier hábitat existe una limitación al número de animales de cada especie que puede mantenerse en el mismo, sin que se reduzcan los recursos y se causen daños irreversibles en la vegetación o recursos asociados.

Esta limitación es la que se establece mediante la capacidad de carga de un sistema, sus valores dependen de factores relacionados con el tipo de suelo, topografía, condiciones climáticas (temperatura, vientos, precipitaciones) y composición de la vegetación.

Jarillo et all (2010) dice de manera textual; “la alimentación del ganado vacuno, en la ganadería de doble propósito depende casi exclusivamente del

pastizal, que presenta gran proporción de especies nativas de las zonas utilizadas. Una alternativa para mejorar la producción animal es aplicar una carga animal lo más cercana a la capacidad de carga de la pastura así como hacer un uso más eficiente mediante pastoreo rotacional.”

Se ha observado que al aumentar la carga animal, generalmente aumenta la compactación del suelo, lo hacen más susceptibles a la erosión y reducen su capacidad de infiltración. Así mismo los inadecuados contenidos de humedad del suelo en la estación seca reducen el crecimiento de las raíces.

Pizzio y Royo (2004) establecen; el tipo de suelo es uno de los factores que más afectan la respuesta animal. La calidad de las pasturas es otro atributo que afecta la respuesta a la carga animal, la época del año también afecta la respuesta a la carga animal y las condiciones climáticas del año hacen variar el efecto de la carga animal.

### **4.3 Carga animal**

Considerando lo anterior, la investigación se enfoca a la carga animal, ¿Qué métodos hay para obtenerla? Con la finalidad de aplicar correctamente las recomendaciones y de esa manera evitar erosionar el terreno, pero ¿qué es la carga animal? Nuñez et al (2009) menciona textualmente; la carga animal se define como la cantidad de terreno con relación a cada animal por un periodo específico de tiempo. La meta es conjuntar una carga animal y una presión de pastoreo que permita optimizar la producción animal y forraje, así como mantener el vigor de las plantas a largo plazo. Una intensidad moderada del pastoreo permite obtener alta producción por animal y por hectárea; esta práctica ofrece los mejores beneficios económicos a largo plazo.



Teniendo un concepto claro de lo que es la carga animal se podrá empezar a determinar la misma, Pizzio y Royo (op cit) dicen; un método para determinar la carga animal es relacionar la producción de materia seca y el consumo del animal. Para aplicar este método es necesario tener en cuenta lo siguientes factores: producción anual de materia seca, condición de la pastura, factor de uso del pasto, requerimientos del animal y consumo del animal. Este es un método objetivo, pero no mide la respuesta animal, es necesario que después de transcurrido cierto tiempo se realice una evaluación del comportamiento de la pastura y de los animales, para hacer ajustes si son necesarios.

Como se menciona anteriormente para obtener una correcta carga animal hay que determinar la cantidad de pastos. Gutiérrez y Díaz (2001) establecen; el primer paso que se debe tomar en cuenta para saber cuántos animales puede soportar una pradera es estimar la cantidad de alimento que requieren los animales. Lo más recomendable es estimar el forraje para una unidad animal al mes (UAM).

Para determinar el forraje necesario para una unidad animal al mes debemos tomar en cuenta su equivalencia Gutiérrez y Díaz (op cit) explican; una unidad animal (UA) es definida como una vaca de 450 Kg. de peso vivo con o sin becerro al pie, la cual tiene requerimientos diarios de 11.8 Kg. de materia seca de forraje. Por tanto una unidad animal al mes (UAM) es igual a 355 Kg de materia seca.

García y Lopes (2008) dicen; una Unidad Animal (UA) se puede definir como una vaca de 450 kg, ya sea seca, o con una cría de hasta 6 meses de edad, o su equivalente, basándose en una cantidad requerida de 12 kg de materia seca de forraje por día (Algunos autores insisten en que una UA se refiere a un animal bovino, no lactante, no preñado, de 500 Kg de peso vivo).

Según Vergara y Ortiz (2010); una Unidad Animal (UA) constituye a una vaca adulta de 400 a 450 Kg. de peso, en gestación o mantenimiento que para satisfacer sus necesidades alimenticias, y cumplir con su función zootécnica, consume el 3% de su peso vivo de forrajes en base a materia seca por día, y que se utiliza como base de equivalencia para referencia en animales mayores o menores.

Como el tipo de animales que se mantienen en un agostadero puede ser variado se echa mano de tablas de equivalencias para sacar los requerimientos exactos de cada animal y así poder asegurar una correcta obtención de la misma. Gutiérrez y Díaz (op cit) establecen esta tabla:

Cuadro 1: Factores para estimar las Unidades Animal Equivalentes en diferentes tipos de ganado.			
<b>Animal</b>	<b>Peso, Kg</b>	<b>Unidades Animal Equivalentes , (UAMe)</b>	<b>Kg de materia seca requerida por mes</b>
Vaca normal	450	1.00	355
Vaca grande	550	1.20	430
Vaca muy grande	675	1.50	535
Vaquilla	320	0.80	285
Becerro destetado	200	0.50	180
Novillo	320	0.85	300
Toro	770	1.40	500
Caballo	590	1.20	425
Caprino	50	0.15	55

Ovino	55	0.20	70
Venado	Adulto	0.15	55

Vergara y Ortiz (2010) mencionan las equivalencias de ganado bovino según el cuadro 2:

Cuadro 2: Equivalencias de ganado bovino a unidad animal	
Ventre bovino en edad reproductiva	1.0
Toro adulto mayor de 2 años	1.25
Cría destetada, becerro o becerria de 8 a 12 meses	0.60
Novillo o novilla, de 12 a 24 meses	0.75

Larry D. y Tom R. (1990) refieren las equivalencias de unidad animal según el cuadro 3:

Cuadro 3: Equivalencias de UA sugeridas por tipo y clase de herbívoros, vasado en la demanda de forraje	
Vaca madura no lactando	1
Vaca con cría	1.30
Becerro (destete a los 12 meses de edad)	0.60
Novillo y vaquilla (12-15m)	.70
Novillo y vaquilla (15-18m)	.80
Vaquillas preñadas (más de 18m)	1
Toro maduro	1.50
Borrega con cría	0.30
Cabra con cría	0.24

Borrega sin cría	0.20
Cabra sin cría	0.17
Caballo	1.50
Venado cola blanca	0.17

De acuerdo a estas tablas se realiza el ajuste exacto para determinar la carga animal en armonía a los animales en el agostadero. Larry y Troxel (2001) expresan; con el ajuste de la carga animal de acuerdo a la producción de forraje, el ganadero puede asegurar que no dañara el pastizal. Los ajustes solo son necesarios en caso de sobrecarga o para aumentar el número de animales cuando hay exceso de forraje.

Si se quita la carga animal cada año, se tienen problemas de escasez solo de forraje en años secos; en años húmedos se tiene subutilización, permitiendo un mejoramiento rápido del pastizal, con reservas de forraje en caso de sequia, o acumulación de combustible para un uso más efectivo de quemas controladas.

Teniendo en cuenta los factores climáticos según Ortega y González (2001); la carga animal debe ajustarse al final cada temporada de lluvia por que es cuando ocurre la mayor producción.

Según Larry y Troxel (op cit) el promedio anual, con una carga animal adecuada, el ganado debe cosechar únicamente el 25% del total de forraje producido, conocido como “eficiencia de cosecha” del 25%. Esto significa que el ganado consume el 25%, otro 25% se pierde de manera natural (pisoteo, erosión, etc.) y el 50% restante debe quedar como remanente para protección del suelo y futura producción de forraje para el próximo ciclo.

Sin embargo se debe considerar ajustes cuando la distribución y cantidad de lluvia no son adecuadas.

#### 4.4 Calculo de carga animal

Ahora bien teniendo las bases y los factores a considerar podremos obtener una buena estimación de la carga animal para mantener o mejorar una buena producción de las cabezas de ganado en el pastoreo en agostadero. Ortega y Gonzales (2001) expresan; la estimación de la capacidad de carga de un pastizal tiene como base la estimación de la producción de materia seca anual. Pero se debe considerar que la producción de forrajes en regiones tropicales y subtropicales es mayor en épocas de lluvia y por tanto debe modificarse.

El consumo de materia seca de una unidad animal es alrededor de 12 Kg. de MS por día, lo cual equivale a un consumo anual de materia seca de alrededor de 4.500 Kg. por año.

Para la estimación de la carga animal Borgia M. (2004) plantea que; la estimación de la carga animal está basada en las tasas relativas de consumo de forraje entre los diferentes herbívoros, suponiendo que todas las especies consuman el mismo tipo de forraje.

Los números de equivalentes animal pueden estimarse mediante la división de la tasa de ingesta de un animal sobre la tasa de ingesta de otro, a esto se le denomina factor equivalente (FE).

$$FE = \frac{\text{consumo H}}{\text{consumo h}}$$

H= El consumo del herbívoro de mayor tamaño

h= El consumo del de menor tamaño

Para la estimación de la carga del ambiente Borgia M. (op cit) ofrece; se pueden utilizar dos métodos:

a) Método de regresión biomasa-precipitación

$$K = Y/P \quad Y = -1.2202 + 1.75596x \quad (r = 0.894; n = 24)$$

K= capacidad de carga, expresada en (individuos/Km<sup>2</sup>).

P= peso promedio de un animal adulto.

Y= Log 10 de la biomasa herbívoro (KG/Km<sup>2</sup>).

X= Log 10 de las precipitaciones (mm/año).

b) Método de productividad primaria.

Estima densidades potenciales:  $K = FC \cdot (PPAN \cdot 100) / (RD \cdot 365)$

FC= factor de conservación de consumo para cada animal.

PPAn= productividad primaria área neta (Kg/Ha . Año).

RD= requerimiento diario de forraje para un herbívoro dado (Kg/animal . día).

Para el cálculo de la carga animal, Manual para educación agropecuaria-SEP (2001) menciona; la carga animal debe ser ajustada a la cantidad de forraje disponible tomando en cuenta el grado de utilización permitido. Para el cálculo de la carga adecuada se debe conocer:

- La producción de forraje en Kg. de materia seca (MS) por hectárea por año, ósea, Kg MS/Ha/año.
- La cantidad de materia seca necesaria para alimentar a una unidad animal durante un año, (Kg MS/UA/Año).

Una unidad animal (UA) representa el promedio anual de los requerimientos de materia seca de una vaca de 400 a 450 Kg. de peso vivo que cría un ternero de 160 Kg. de peso vivo a los 6 meses de edad, incluido el forraje por este ultimo. Se estima que consuma un promedio de 12 a 13 Kg. de MS por día, ósea,  $12 \times 365 = 4.380$  Kg. por año.

En caso de que la cantidad de MS producida por una hectárea de pastizal natural sea igual a 2000 Kg. MS/HA/año, se puede consumir aproximadamente la mitad, ósea, 1000 Kg. MS/Ha/año. Bajo estas condiciones una UA necesita el forraje de un número de hectáreas igual a:

$$\frac{4.380 \text{ Kg. MS/UA/año}}{1000 \text{ Kg. MS/Ha/año}} = 4.38 \text{ Ha/UA}$$

Para el cálculo de la carga animal en caso de rodeos, se debe tomar en cuenta los equivalentes de UA comparados con otras clases de animales.

Cuadro 4: Equivalentes de UA comparados con otros animales	
animal	Equivalencia UA
Una vaca con cría	1.00
Un toro	1.25
Novillo -1 año	0.50
Novillo +1 año	0.60
Un novillo de 17 a 22 meses	0.75
Un novillo de 22 a 33 meses	0.90
Una oveja con cría	0.20
Una cabra o un macho	0.17
Un cabrito	0.14
Caballo de 1 año	1.00
Caballo de 2 años	1.25
Un caballo de 3 años	1.30

Ejemplo:

Se ha calculado una necesidad de 4.38 Hectáreas para 1 UA bajo estas condiciones, esto significa que se necesitan 4.38 Hectáreas para alimentar una vaca o un caballo de un año sin que el pastizal se deteriore, esas mismas hectáreas son capaces de soportar cinco ovejas con cría ya que su equivalente es

de 0.20 UA cada una, ósea, 5 ovejas en cría consumen la misma cantidad que una vaca.

La carga animal es un dato clave, pero se deben considerar algunos factores para hacer un ajuste tomando en cuenta la palatabilidad del forraje y la selectividad en el consumo.

García y López (op cit) nos dicen; que la carga animal se define como el número de animales de cierta categoría que pastorean por unidad de superficie en un tiempo determinado. Es decir, la carga animal es el número de "Unidades Animal" por hectárea en un tiempo determinado. Por ejemplo, 30 vacas de 450 kg en promedio, en un potrero de 20 ha, equivale a una carga animal de 1.5 Unidades Animal por hectárea, en el momento de la observación, porque hay 30 UA (cada vaca de 450 kg es una Unidad Animal) en 20 ha, y  $30/20 = 1.5 \text{ UA/Ha}$ .

Técnicamente, está mal empleado el término "carga animal", si no se toma en cuenta el tiempo que los animales pueden permanecer en la pradera sin que les haga falta, o les sobre forraje. Sin embargo, si se sobreentiende que el período de uso de la pradera es de un año, o todo el año, entonces, el factor tiempo sí está incluido, y el uso del término "carga animal" es correcto para pastoreo continuo.

Ortega y González (op cit) refieren; el consumo de MS por UA es alrededor de 12 Kg. al día, lo cual equivale a un consumo anual de MS de 4.500 Kg. por año. Si consideramos que una pradera de trópico produce alrededor de 10 toneladas de MS/año entonces podría mantener aproximadamente a 2 UA/Ha/año.

Gutiérrez et all (2007) pone como calculo de carga animal este ejemplo;

- Para un animal que pesa 450 Kg., se estima que el consumo total de MS por día es 3% de su peso vivo (13.5 Kg.).
- Una UA es un bovino de 450 Kg. de peso vivo mas una cría menor o igual a 6 meses.
- Superficie= 3000 Ha.
- Tamaño de hato hipotético =100 UA



- Producción hipotética promedio de forraje MS= 250 Kg/Ha; pero solo se recomienda utilizar el 60% = (250 x 0.6) = 150 Kg/Ha de forraje MS que se puede consumir.
- No. Ha x KgMS/Ha= MS del predio: 3000 Ha. x 150 Kg MS/Ha. = 450.000 Kg. MS total del predio 450 toneladas MS.
- Si tenemos 100 UA x 13.5 Kg. de consumo/día= 1.350.000 Kg./día

$$\text{Periodo de consumo} = \frac{450.000 \text{ Kg.MS del predio}}{1350 \text{ Kg.de consumo diario}} = \mathbf{333.33 \text{ dias}}$$

El dato anterior de 333.33 día es el periodo en que el ganado se puede alimentar en el agostadero, sin deterioro de la vegetación.

En consecuencia falta alimento para sostener alrededor de 30 días el hato, lo cual representa aproximadamente 40.5 toneladas de forraje en MS.

Con base en el cálculo de este ejemplo, la recomendación es reducir la carga animal, o bien considerar el uso de forrajes o esquilmos agrícolas, a fin de poder sostener el ganado sin detrimento de su condición corporal, y la condición del pastizal.

Villareal y Martínez (2000) ponen este ejemplo; si un rancho tiene un coeficiente de agostadero de 24 Ha/UA/Año, se asume que se requieren 24 Has. Para mantener una UA durante un año. Si el potrero cuenta con 175 Has. Basta dividir esta cantidad entre 24 para obtener la capacidad de carga del potrero, es decir, 7.29 UA (7.29 UA/Ha/Año) que equivale a 7 bovinos adultos.

Rara vez los potreros poseen la misma capacidad de carga sin embargo, la cantidad de ganado de un rancho permanece más o menos estable. Esto obliga a compensar las diferentes capacidades de carga. De esta forma los potreros con menos capacidad de carga, deberán ser apacentados por periodos más cortos.

Supongamos que un potrero se compone de 4 potreros con capacidad de carga de 15, 18, 20 y 24 UA. La carga total se estima sumando toda la capacidad

de cada potrero es decir 77 UA. Esto significa que en todo el rancho se podrán mantener 77 UA durante un año. Para estimar el tiempo de pastoreo de cada potrero basta dividir la capacidad de cada potrero entre la capacidad total y multiplicar el resultado por 365 días, así en el primer potrero los cálculos serán  $(15/77)=0.195$   $(365)= 71.2$  días, es decir que el ganado permanecerá en este potrero durante 71 días.

## **V.- MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Descripción del area de estudio**

#### **5.1.1. Localización**

Este municipio se ubica en la parte norte del estado de Durango y sus limitaciones son:

Al Norte con el estado de Chihuahua; al Sur con los municipios de Indé y San Pedro del Gallo; al Oriente con Mapimí y San Pedro del Gallo y al Poniente con Ocampo de Indé. Está ubicado en la altiplanicie Mexicana, pues la mayor parte de sus terrenos se extienden en la Meseta de la Zarca, que es una de las llanuras más extensas cubiertas de pastizales, ubicado a 1,850 metros sobre el nivel del mar. La inclinación general de la altiplanicie es hacia el sureste para descender al bolsón de Mapimí. Este Municipio fue eminentemente latifundista teniendo grandes haciendas entre las que figuran: La Zarca, San Juan Bautista, Cruces, San Ignacio y La Mimbrera, que tuvieron enormes riquezas pecuarias. ([www.durango.gob.mx](http://www.durango.gob.mx))

#### **5.1.2. Extensión territorial**

Su superficie es de 5,020.80 Km<sup>2</sup>, su distancia de la cabecera municipal a la capital del estado es de 302 Km.

### **5.1.3. Hidrografía**

Por estar el municipio ubicado en la zona de los valles que forman la meseta de la zarca a 1,250 metros sobre el nivel del mar, carece de ríos y únicamente cuenta con algunos arroyos, como son: el del Cerro Gordo que cruza la parte central del municipio, por el oriente se desliza el arroyo de Cruces, ambos se unen al arrollo la partida, que penetra al bolsón de Mapimí y que a la vez sirve de límite al municipio con el estado de chihuahua. El arroyo de Cerro Gordo tiene una longitud de 88 Km y un promedio de 300 mm anuales de precipitación.

### **5.1.4. Clima**

El municipio se encuentra enclavado en la zona de los valles, que es la parte norte central del estado de Durango; goza de clima agradable sin llegar al extremoso, ya que la temperatura media anual es de 17°C, con una temperatura máxima extrema de 36°C y con una temperatura mínima extrema de 5°C. Este municipio cuenta con una precipitación pluvial de 605mm en los meses de julio, agosto y septiembre, contando además con aproximadamente 15 heladas por año con vientos dominantes del suroeste. El clima que predomina en esta localidad es predominantemente seco o estepario. La primera helada se registra en el mes de octubre y la última en el mes de abril. ([www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx))

### **5.1.5. Características y uso del suelo**

Por estar ubicado en la región semiárida los suelos de este municipio son formaciones calizas, las cuales remontan su origen al período cretáceo, aunque algunas formaciones pueden considerarse como cuaternarias. Las

principales tenencias de la tierra en el municipio son la ejidal y la privada. El 90% del territorio se utiliza para el pastoreo de diferentes especies de ganado y el 10% se utiliza en la explotación agrícola, de las cuales el 93% son cultivos de temporal y el otro 7% de riego ([www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx)).

## **5.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las superficies de agostadero del Ejido el Portento Municipio de Hidalgo Durango no son explotados eficientemente al desconocerse su carga animal.

## **5.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**Objetivo 1:** Determinar la carga animal de los tres terrenos del area de agostadero del Ejido el Portento Municipio de Hidalgo Durango.

**Objetivo 2:** Determinar si actualmente los 3 terrenos mencionados en el punto anterior son explotados en forma eficiente para los productores.

**Objetivo 3:** Proporcionar a la comunidad del area de estudio recomendaciones de carácter técnico que les permita tener más rentabilidad de sus superficies de agostadero.

## **5.4. OBJETIVOS**

**Objetivo 1:** Determinar la Carga Animal de los tres terrenos del Portento, Hidalgo, Durango para que la explotación sea eficiente.

**Objetivo 2:** Determinar la producción de materia seca en cada uno de los terrenos para obtener el coeficiente de agostadero (Ha/UA/Año) de los mismos y de ello sacar el cálculo de la carga animal conociendo la producción de forraje disponible.

**Objetivo 3:** Proporcionar a la comunidad alternativas de explotación para que sea más rentable.

## 5.5. HIPÓTESIS

“La carga animal para los tres terrenos en el Ejido el Portento Municipio de Hidalgo Durango se encuentra con una sobrecarga y por ende sobreexplotados”

## 5.6. MATERIALES UTILIZADOS

- ❖ Libreta.
- ❖ Lápices y plumas.
- ❖ Marcadores.
- ❖ Block de notas.
- ❖ Engrapadora.
- ❖ Cinta métrica.
- ❖ GPS Marca Magellan®, modelo Triton™ 2000
- ❖ Bascula.
- ❖ Bascula de precisión para gramos.
- ❖ Bolsas de papel No. 8
- ❖ Papel periódico.
- ❖ Bolsas para basura.
- ❖ Cámara digital.
- ❖ Cartón.
- ❖ Cuerda tipo rafia.
- ❖ Engrapadora.

- ❖ Estufa con circulación de aire caliente.
- ❖ Flexometro.
- ❖ Machete
- ❖ Pala
- ❖ Pico
- ❖ Pinzas para la sujeción de los recipientes.
- ❖ 2 Prensas botánica.
- ❖ Recipientes metálicos especiales para la estufa.
- ❖ Tijeras de podar.

## **5.7. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO REALIZADO**

### **5.7.1. Trabajo de campo**

Para el estudio de los tres terrenos se siguieron los siguientes procedimientos:

1.- Nos dirigimos al terreno en cuestión y se realizaron muestreos aleatorios dentro de los mismos con cuadrantes de 400m<sup>2</sup> (20 x 20).

En base a la distribución de la vegetación, se selecciono un punto al azar, tomando un punto de referencia; como un arbusto, una piedra grande, algún tronco seco o simplemente con una cruz en el suelo. En ese punto se tomo el registro de la ubicación geográfica del lugar por medio del GPS.

A partir de ese mismo punto de referencia se trazaron dos líneas de 20m. cada una con un ángulo de 90° marcándose puntos de referencia al final de cada una, finalmente se trazaron otras dos líneas de modo que se cruzaran para marcar el cuarto punto, formando de esta manera un cuadrado de 20 m. por cada lado y una superficie de 400m<sup>2</sup>.

2.- Una vez obtenido el cuadrante a muestrear, se dividió en tres rectángulos de 6 x 20m. donde cada uno se posiciono para identificar las plantas

palatables por el ganado dentro del cuadrante, se identificaron varios tipos de plantas (Mariola, Pasto buffel, pasto navajita pasto de cerro etc.) una vez identificadas los diferentes tipos de plantas, se procedió a contar el número de cada una de ellas dentro del cuadrante y finalmente se realizó la sumatoria de cada especie. Para el pasto navajita se realizó el conteo por m<sup>2</sup> y se sacó un promedio.

3.- Al término del conteo, se procedió a tomar muestras para el laboratorio de las diferentes plantas que se encontraban en los cuadrantes; estas muestras se guardaron en las bolsas de papel, a las cuales se les anotó el número de terreno, el cuadrante y la fecha en que fue tomada, posteriormente se engrapaba para evitar se saliera la muestra y se almacenó en una bolsa de plástico para facilitar su transporte.

Para tomar las muestras; se seleccionaron las plantas de mayor tamaño, se cortaron por encima de 20 cm. del suelo, procurando tomar la parte que es consumida por los animales, en el caso de las pequeñas, se tomaron con todo y raíz utilizando las tijeras o un pico para poder sacarlas. Las plantas de mayor tamaño fueron pesadas en el momento de ser cortadas y las pequeñas se pesaron con una báscula de precisión en el laboratorio.

4.- Después de tomar las muestras para el laboratorio, se seleccionaron algunas de las especies de plantas preferidas por el ganado y se recolectaron para realizar un prensado de las mismas para la identificación de cada una de ellas.

Para prensar las plantas, se utilizaron tapas de madera, cartones y periódicos; sobre una de las tapas de madera se colocó una de cartón, y una hoja de periódico, en esta hoja se colocó la planta a prensar colocando una hoja del block de notas con los datos del cuadrante y fecha en que fue tomada, con otra tapa de cartón como separación entre planta y planta. Al final se ató con la cuerda tipo rafia para asegurar que estuviera bien prensado.

### **5.7.2. Trabajo de laboratorio**

En el laboratorio se realizó la determinación de la materia seca llevándose a cabo en las instalaciones del laboratorio de bromatología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, que se encuentra ubicado en el periférico Raúl López Sánchez y carretera a Santa Fé, en Torreón, Coahuila. Utilizando el siguiente procedimiento:

1.- Un día antes de realizar la determinación de la materia seca, se colocaron los recipientes de metal en la estufa con una temperatura de 100°C durante 24 horas, después de este tiempo se sacaron de la estufa utilizando unas pinzas de metal y se depositaron dentro de un recipiente llamado desecador durante 1 hora para poder ser utilizados. Debe evitarse tocar con la mano tanto los recipientes como las muestras de lo contrario los pesos podrían ser alterados.

2.- Se empezó pesando los recipientes en los que se colocarían las muestras por separado por medio de la báscula de precisión por gramo, se taro la báscula con el recipiente en ella y después se le agregó la muestra para obtener su peso inicial enseguida se colocó dentro de la estufa con temperatura de 100°C por un periodo de 24 horas. De esta forma se extrae toda el agua disponible dentro de la muestra, quedando solo la materia seca.

3.- Pasado el periodo de 24 horas, se retiraron los recipientes con las muestras de la estufa con las pinzas metálicas y se colocaron en el recipiente desecador por el periodo de una hora. Pasada la hora, se procedió a pesar los recipientes con todo y la muestra para obtener el peso final.

### **5.7.3. Fórmula de cálculo de materia seca**

Para obtener el resultado final se utilizó la fórmula descrita por Ramírez (2003):



$$\% MS = \frac{\text{peso final} - \text{peso del recipiente}}{\text{peso inicial}} \times 100$$

De esta forma se obtiene el porcentaje de materia seca para cada muestra.

Para evitar la variabilidad en los valores obtenidos, se utilizaron varias muestras del mismo tipo de planta, pero de los diferentes cuadrantes; de todos los resultados se obtuvo un promedio, el cual fue utilizado para realizar las operaciones correspondientes y obtener los resultados finales.

#### 5.7.4. Obtención de la carga animal y coeficiente de agostadero

Basado en esto por lo tanto se utilizara la fórmula para determinar coeficiente de agostadero descrita por Manual para educación agropecuaria- SEP (2001):

$$CA = \frac{\text{consumo (KgMS/UA/Año)}}{\text{produccion(KgMS/HA/Año)}} = \text{No. Ha/UA}$$

Ejemplo: Una unidad animal (UA) representa el promedio anual de los requerimientos de materia seca de una vaca de 400 Kg. de peso vivo que cría un ternero de 160 Kg. de peso vivo a los 6 meses de edad, incluido el forraje por este ultimo. Se estima que consuma un promedio de 12 Kg. de MS por día, ósea, 12 x 365= 4.380 Kg. por año.

En caso de que la cantidad de materia seca (MS) producida por una hectárea (Ha) de pastizal natural sea igual a 2000 Kg. MS/Ha/año, se puede consumir aproximadamente la mitad, ósea, 1000 Kg. MS/Ha/año. Bajo estas condiciones una unidad animal (UA) necesita el forraje de un número de hectáreas igual a: 4.38 Ha/UA.

$$\frac{4.380 \text{ Kg. MS/UA/año}}{1000 \text{ Kg. MS/Ha/año}} = 4.38 \text{ Ha/UA}$$

Utilizando también la formula que viene en García; P. T.B. y López; G. I. (2008) Como estimar carga animal para pastoreo continuo.

$$CA = \frac{\text{Numero de animales}}{\text{numero de hectareas}} = \text{No. UA/Ha}$$

Ejemplo: 30 vacas de 450 kg en promedio, en un terreno de 20 ha, equivale a una carga animal de 1.5 UA por hectárea porque hay 30 UA en 20 ha, (30/20 = 1.5).

$$\frac{30 \text{ UA}}{20 \text{ Ha.}} = 1.5 \text{ UA/Ha}$$

Para la obtención de la capacidad de carga del agostadero se utilizara la forma puesta en Villareal y Martínez (2000).

$$CC = \frac{\text{No. Hectareas con las que cuenta el agostadero}}{\text{No. Ha/UA/Año}}$$

$$= \text{No. UA para todo el agostadero}$$

Ejemplo: si un rancho tiene un coeficiente de agostadero de 24 Ha/UA/Año, se asume que se requieren 24 hectáreas para mantener una UA durante un año. Si el agostadero cuenta con 175 Hectáreas basta dividir esta cantidad entre 24 para obtener la capacidad de carga del agostadero, es decir, 7.29 UA que equivale a 7 bovinos adultos.

$$CC = \frac{175 \text{ Ha. Agostadero}}{24 \text{ Ha/UA/Año}} = 7.29 \text{ UA para el agostadero}$$

Según Villareal y Martínez (op cit.); se considera que una unidad animal consume 4.9 toneladas de materia seca al año (4.900 Kg/MS/año).

Considerando lo anterior; para obtener el Coeficiente de Agostadero de cada uno de los terrenos, es indispensable obtener la cantidad de Kg de materia seca producida por hectárea, por año, en cada uno de los terrenos estudiados.

Después se debe dividir 4900 Kg de materia seca que consume una unidad animal al año entre la cantidad de materia seca producida por hectárea, por año.

Para obtener ese dato es necesario considerar diferentes factores:

- Porcentaje de materia seca de cada especie vegetativa.

- Número promedio de plantas por especie dentro de una hectárea.
- Peso promedio por planta de cada especie.

Utilizando estos datos, se obtiene primero los kilogramos de materia seca por hectárea al año producida en cada uno de los terrenos estudiados.

El procedimiento a seguir es:

- 1) Obtener el peso total de materia seca en base al porcentaje de la misma.

Por ejemplo:

Si una planta de cenizo pesa 500 gr. y tiene 90% de materia seca entonces  $500 \text{ gr.} \times 0.9 = 450 \text{ grs}$  de M.S. por cada cenizo. (0.9 se obtiene de  $90/100$ )

- 2) El resultado se multiplicara por el número de plantas en promedio por cuadrante (recuérdese que es de  $400\text{m}^2$ ), de esta forma se obtienen los Kg. de MS producidos por cada especie dentro de ese cuadrante.

Por ejemplo:

Si en el cuadrante existen 35 plantas de cenizo y se determino que cada una produce 450 gr. de MS entonces  $35 \times 450 \text{ grs} = 15750 \text{ gr.}$  o 15.75 Kg. de materia seca dentro de un cuadrante de  $400\text{m}^2$ .

3) Después se deben multiplicar los kilogramos obtenidos por 25 (1000 m<sup>2</sup> por hectárea entre 400 m<sup>2</sup> por cuadrante), así se obtiene los Kg de MS por hectárea. Continuando con el ejemplo anterior:

$$15.75\text{Kg} \times 25 = 393.75\text{Kg de materia seca por hectárea.}$$

4) Ahora, se debe multiplicar el resultado por 365 que son los días del año.

393.75 Kg. x 365 = 143,718.75 Kg. o 143.71 ton. de materia seca, por hectárea al año.

En el ejemplo anterior se obtuvo que la planta de cenizo genera una producción de 143,718.75 Kg. de materia seca por hectárea al año, este valor deberá sumarse con los resultados obtenidos para cada especie vegetativa.

Sin embargo, debemos recordar que para que el resultado sea el más apropiado; primero debemos considerar la cantidad de materia seca disponible que “se puede utilizar” y que asegure un equilibrio entre el consumo y la producción. Larry y Troxel (op cit.); recomiendan que el porcentaje de forraje para ser consumido por los animales sea del 15 al 25% de la producción total.

Por ejemplo; si se determino que la cantidad de materia seca producida en total por todas las especies vegetales fue de 5,000 Kg. de materia seca al año y se quiere utilizar el 25% (1/4 del total) entonces:

$$5,000 \text{ Kg.} \times 0.25 = 1,250 \text{ Kg.}$$

## VI.- RESULTADOS

### 6.1. ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TERRENO A “LABORES DE ABAJO”.

Se encontraron seis especies de plantas palatables para el ganado, dentro del área de estudio relacionada con la primera superficie de agostadero a la que nombramos terreno A o Labores de Abajo, registradas el cuadro número 5.

**CUADRO 5: Plantas palatables por el ganado encontradas en terreno A**

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
<b>BUFFEL</b>	<i>Cenchrus ciliaris</i>
<b>COLORADO</b>	<i>Heteropogon contortus</i>
<b>CENIZO</b>	<i>Leucophyllum texanum</i>
<b>PEINETA</b>	<i>Microchloa kunthii</i>
<b>NOPAL</b>	<i>Opuntia spp.</i>
<b>SOTOL</b>	<i>Dasylirion spp.</i>

Tal como lo muestra el cuadro numero 6; se registro por cada uno de los cuadrantes, diferente cantidad de plantas palatables para el ganado; por lo que fue necesario generar un promedio representativo que nos permitiera hacer cálculos posteriores relacionados con la cantidad de materia seca del área de agostadero en análisis y posteriormente con ello sacar la carga animal.

<b>CUADRO 6: PROMEDIO PLANTAS PALATABLES ENCONTRADAS EN EL TERRENO A</b>						
<b>CUADRANTE</b>	<b>CENIZO</b>	<b>PEINETA</b>	<b>BUFFEL</b>	<b>COLORADO</b>	<b>SOTOL</b>	<b>NOPAL</b>
<b>AJ1</b>	22	11200	0	0	0	0
<b>AJ2</b>	42	1600	18	0	0	0
<b>AJ3</b>	14	8400	1	5	0	0
<b>AJ4</b>	2	0	6	8	0	0
<b>AJ5</b>	6	400	0	2	0	3
<b>AJ6</b>	54	8000	0	0	1	1
<b>AJ7</b>	41	0	40	78	0	0
<b>AJ8</b>	166	46400	0	150	2	6
<b>AJ9</b>	58	19600	0	0	0	0
<b>AJ10</b>	58	19600	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>463</b>	<b>115200</b>	<b>65</b>	<b>243</b>	<b>3</b>	<b>10</b>
<b>Promedio</b>	<b>46.3</b>	<b>11520</b>	<b>6.5</b>	<b>24.3</b>	<b>0.3</b>	<b>1</b>

Tal como lo registra el cuadro número 7; y utilizando la fórmula para obtención de materia seca propuesta por Ramírez, (2003) se realizó el procedimiento de laboratorio utilizando datos como pesos de las muestras, pesos iniciales, pesos finales y pesos de los recipientes, se obtuvo el porcentaje de materia seca por planta; Cuyos resultados se presentan a continuación:

<b>CUADRO 7: DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA POR PLANTA TERRENO A</b>					
<b>PLANTA</b>	<b>RECIPIENTE</b>		<b>PESOS gms</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>No</b>	<b>PESO gms</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>FINAL</b>	<b>% M.S</b>
CENIZO	3	31.396	9.5	39.54	<b>85.7</b>
PEINETA	8	34.905	12.36	46.644	<b>95.0</b>
BUFFEL	4a	18.988	2.173	21.033	<b>94.1</b>
COLORADO	15	30.926	8.551	39.04	<b>94.9</b>
SOTOL	16	29.826	47.634	42.03	<b>25.6</b>
NOPAL	4	32.106	76.978	47.214	<b>19.6</b>

De igual manera, en el cuadro numero 8; se realizaron los procedimientos necesarios para obtener valores totales de materia seca, utilizando variables como numero de plantas en promedio, pesos, porcentajes de materia seca de cada especie vegetativa de la superficies de cada uno de los cuadrantes. Se obtuvo la materia seca por planta, por cuadrante, por hectárea y por año; cuyos resultados se presentan a continuación:

<b>CUADRO 8: KILOGRAMOS DE MATERIA SECA TOTALES Y PORCENTAJES A UTILIZAR TERRENO A</b>							
<b>NOMBRE</b>	<b>No Plantas</b>	<b>Peso en gms</b>	<b>% MS</b>	<b>gms por planta</b>	<b>gms de MS/Cuad</b>	<b>Kg MS/Ha</b>	<b>Kg MS/Ha/Año</b>
<b>CENIZO</b>	46.3	8	85.7	6.856	317.4328	7.93582	95.22984
<b>PEINETA</b>	11520	0.24	95	0.228	2626.56	65.664	787.968
<b>BUFFEL</b>	6.5	11.46	94.1	10.78386	70.09509	1.75237725	21.028527
<b>COLORADO</b>	24.3	30.89	94.9	29.31461	712.345023	17.8086256	213.7035069
<b>SOTOL</b>	0.3	10000	25.6	2560	768	19.2	230.4
<b>NOPAL</b>	1	2683.9	19.6	526.0444	526.0444	13.15111	157.81332
<b>TOTALES</b>				<b>3133.23</b>	<b>5020.48</b>	<b>125.51</b>	<b>1506.14</b>
<b>% A UTILIZAR</b>						<b>31.38</b>	<b>376.54</b>

### 6.1.1. Calculo del coeficiente de agostadero para el terreno A “Labores de Abajo”.

Utilizando los resultados de los cuadros anteriores se procedió a calcular el coeficiente de agostadero cuyos cálculos se presentan a continuación de una manera resumida y basados en la formula de Monterroso, et al (2008) y Manual para educación agropecuaria- SEP (2001):

$$CA = \frac{\text{consumo (KgMS/UA/Año)}}{\text{produccion(KgMS/HA/Año)}} = \text{No. Ha/UA/Año}$$



Utilizando también la fórmula que viene en García; P. T.B. y López; G. I. (2008) para estimar carga animal.

$$CA = \frac{\text{Numero de animales}}{\text{numero de hectareas}} = \text{No. UA/Ha}$$

Y para la capacidad de carga del agostadero la forma puesta en Villareal y Martínez (2000).

$$CC = \frac{\text{No. Hectareas con las que cuenta el agostadero}}{\text{No. Ha/UA/Año}} \\ = \text{No. UA para todo el agostadero}$$

Se debe recordar que los kilogramos de materia seca por hectárea al año son 1,506.14 Kg, pero solo vamos a utilizar el 25% que es **376.54 Kg/Ha**.

### 6.1.2. Coeficiente de agostadero terreno A “Labores de Abajo”.

6574 Hectáreas    37 Ejidatarios    448 Vacas    1,506.14 Kg MS/Ha/Año

1.506.14 Kg MS/Ha/Año  $\times$  .25 = 376.54 Kg MS/Ha. Una vaca consume 4900 Kg al año.

$$C. A. = \frac{4900\text{KgMS/UA/Año}}{376.54\text{KgMS/Ha/Año}} = 13 \text{ Ha/UA/Año}$$

### 6.1.3. Carga animal y Capacidad de carga del agostadero terreno A “Labores de Abajo”.

$$C.A. = \frac{448 \text{ Animales}}{6574 \text{ Ha. Agostadero}} = 0.068 \text{ UA/Ha}$$

$$C.C. = \frac{6574 \text{ Ha. Agostadero}}{13 \text{ Ha/UA/Año}} = 505.69 \text{ UA para el agostadero.}$$

Puesto que en la actualidad el terreno está siendo pastoreado con 448 cabezas de ganado y de acuerdo al número obtenido en base a los datos recabados, faltan 57 vacas.

## 6.2. ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TERRENO B “EL CENTRO”.

De la misma forma se encontraron seis especies de plantas palatables para el ganado dentro del área de estudio relacionada con la segunda superficie de agostadero a la que nombramos terreno B o El Centro, registradas en el cuadro número 9.

**Cuadro 9: Plantas palatables por el ganado encontradas en terreno B**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
<b>BUFFEL</b>	<i>Cenchrus ciliaris</i>
<b>COLORADO</b>	<i>Heteropogon contortus</i>
<b>BANDERILLA</b>	<i>Bouteloua curtipendula</i>
<b>CENIZO</b>	<i>Leucophyllum texanum</i>
<b>NAVAJITA</b>	<i>Bouteloua barbata</i>
<b>PEINETA</b>	<i>Microchloa kunthii</i>

Se registro por cada uno de los cuadrantes, diferente cantidad de plantas palatables para el ganado; por lo que fue necesario generar un promedio representativo que nos permitiera hacer cálculos posteriores relacionados con la cantidad de materia seca del área de agostadero en análisis y posteriormente con ello sacar la carga animal. Tal como lo muestra el cuadro numero 10.

CUADRO 10: PROMEDIO PLANTAS PALATABLES ENCONTRADAS EN EL TERRENO B						
CUADRANTE	CENIZO	PEINETA	BUFFEL	COLORADO	NAVAJITA	BANDERRILLA
<b>BC1</b>	0	0	333	0	0	0
<b>BC2</b>	0	0	32	0	79	0
<b>BC3</b>	0	0	0	0	0	0
<b>BC4</b>	36	0	19	15	9	0

<b>BC5</b>	25	5600	1	16	0	0
<b>BC6</b>	34	800	37	42	0	0
<b>BC7</b>	14	2000	0	36	0	0
<b>BC8</b>	0	0	112	115	358	0
<b>BC9</b>	100	15200	50	61	0	0
<b>BC10</b>	14	0	3	16	0	0
<b>BC11</b>	4	16400	6	19	0	0
<b>BC12</b>	75	800	0	0	0	0
<b>BC13</b>	21	4133	11	61	0	5200
<b>BC14</b>	0	2000	4	17	0	58
<b>BC15</b>	196	29200	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>519</b>	<b>76133</b>	<b>608</b>	<b>398</b>	<b>446</b>	<b>5258</b>
<b>Promedio</b>	<b>34.6</b>	<b>5075.53</b>	<b>40.53</b>	<b>26.53</b>	<b>29.73</b>	<b>350.53</b>

Utilizando la fórmula para obtención de materia seca propuesta por Ramírez, (2003) se realizó el procedimiento de laboratorio utilizando datos como pesos de las muestras, pesos iniciales, pesos finales y pesos de los recipientes. Se obtuvo el porcentaje de materia seca por planta; Cuyos resultados se presentan a continuación como está registrado en el cuadro 11.

<b>CUADRO 11: DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA TERRENO B</b>					
<b>PLANTA</b>	<b>RECIPIENTE</b>		<b>PESOS gms</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>No</b>	<b>PESO gms</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>FINAL</b>	<b>% MS</b>
CENIZO	3	31.396	9.5	39.54	<b>85.7</b>
NAVAJITA	8	34.905	12.36	46.644	<b>95.0</b>
BUFFEL	4a	18.988	2.173	21.033	<b>94.1</b>
COLORADO	15	30.926	8.551	39.04	<b>94.9</b>
PEINETA	8	34.876	9.19	43.539	<b>94.3</b>
BANDERRILLA	5a	16.682	0.585	17.241	<b>95.6</b>

De igual manera, se realizaron los procedimientos necesarios para obtener valores totales de materia seca, utilizando variables como numero de plantas en promedio, pesos, porcentajes de materia seca de cada especie vegetativa y las superficies de cada uno de los cuadrantes. Se obtuvo la materia seca por planta, por cuadrante, por hectárea y por año; cuyos resultados se presentan a continuación en el cuadro numero 12.

<b>CUADRO 12: KILOGRAMOS DE MATERIA SECA TOTALES Y PORCENTAJES A UTILIZAR TERRENO B</b>							
<b>NOMBRE</b>	<b>No Plantas</b>	<b>Peso en gms</b>	<b>% MS</b>	<b>gms por planta</b>	<b>gms de MS/Cuad</b>	<b>Kg MS/Ha</b>	<b>Kg MS/Ha/Año</b>
<b>CENIZO</b>	34.6	8	85.7	6.856	237.2176	5.93044	71.16528
<b>NAVAJITA</b>	5075.53	0.24	95	0.228	1157.22084	28.930521	347.166252
<b>BUFFEL</b>	40.53	11.46	94.1	10.78386	437.0698458	10.9267461	131.1209537
<b>COLORADO</b>	26.53	30.89	94.9	29.31461	777.7166033	19.4429151	233.314981
<b>PEINETA</b>	29.73	4	94.3	3.772	112.14156	2.803539	33.642468
<b>BANDERRILLA</b>	350.53	0.585	95.6	0.55926	196.0374078	4.9009352	58.81122234
<b>TOTALES</b>				<b>51.51</b>	<b>2917.40</b>	<b>72.94</b>	<b>875.22</b>
<b>% A UTILIZAR</b>						<b>18.23</b>	<b>218.81</b>

### 6.2.1. Calculo del coeficiente de agostadero para el terreno B “El Centro”.

De la misma forma utilizando los resultados de los cuadros anteriores se procedió a calcular el coeficiente de agostadero cuyos cálculos se presentan a continuación de una manera resumida y basados en las formulas ya antes mencionadas.

Se debe recordar que los kilogramos de materia seca por hectárea al año son 875.22 Kg, pero solo vamos a utilizar el 25% que es **218.80 Kg/Ha**.

### 6.2.2. Coeficiente de agostadero terreno B “El Centro”.

6265 Hectáreas    35 Ejidatarios    480 Vacas    875.22 Kg MS/Ha/Año

875.22 Kg MS/Ha/Año  $\times$  0.25= 218.80 Kg MS/Ha

$$C. A. = \frac{4900 \text{ KgMS/UA/Año}}{218.80 \text{ KgMS/Ha/Año}} = 22.39 \text{ Ha/UA/Año}$$

### 6.2.3. Carga animal y Capacidad de carga del agostadero terreno B “El Centro”.

$$C. A. = \frac{480 \text{ Animales}}{6265 \text{ Ha. Agostadero}} = 0.0766 \text{ UA/Ha}$$

$$C. C. = \frac{6265 \text{ Ha. Agostadero}}{22.39 \text{ Ha/UA/Año}} = 279.81 \text{ UA para el agostadero, hay 200 vacas de más.}$$

Puesto que en la actualidad el terreno está siendo pastoreado con 480 cabezas de ganado y de acuerdo al número obtenido en base a los datos, el terreno está siendo sobre pastoreado, pues hay 200 vacas de más.

### 6.3. ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TERRENO C “EL SALITRE”.

De igual manera en el terreno C se encontraron siete especies de plantas palatables para el ganado dentro del área de estudio relacionada con la tercera superficie de agostadero a la que nombramos terreno C o El Salitre, registradas en el cuadro numero 13.

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
<b>BUFFEL</b>	<i>Cenchrus ciliare</i>
<b>COLORADO</b>	<i>Heteropogon contortus</i>
<b>BANDERRILLA</b>	<i>Bouteloua curtipendula</i>
<b>MARIOLA</b>	<i>Parthenium incanum</i>
<b>MEZQUITE</b>	<i>Prosopis glandulosa</i>
<b>PEINETA</b>	<i>Microchloa kunthii</i>

Se registraron en cada uno de los cuadrantes, diferente cantidad de plantas palatables para el ganado; por lo que fue necesario generar un promedio representativo que nos permitiera hacer cálculos posteriores relacionados con la cantidad de materia seca del área de agostadero en análisis y posteriormente con ello sacar la carga animal. Tal como lo muestra el cuadro numero 14.

<b>CUADRO 14: PROMEDIO PLANTAS PALATABLES ENCONTRADAS EN EL TERRENO C</b>						
<b>CUADRANTE</b>	<b>MARIOLA</b>	<b>PEINETA</b>	<b>BUFFEL</b>	<b>COLORADO</b>	<b>MEZQUITES</b>	<b>BANDERILLA</b>
<b>CR1</b>	29	400	23	28	0	0
<b>CR2</b>	14	1600	20	104	0	0
<b>CR3</b>	156	400	13	40	0	0
<b>CR4</b>	0	0	25	24	0	0
<b>CR5</b>	0	0	0	0	76	0
<b>CR6</b>	166	4200	0	0	0	0
<b>CR7</b>	206	14400	1	12	0	0
<b>CR8</b>	133	42000	11	18	0	0
<b>CR9</b>	85	800	1	47	0	0
<b>CR10</b>	23	7200	17	38	0	0
<b>CR11</b>	32	800	3	6	0	49
<b>CR12</b>	61	33200	26	27	0	0
<b>CR13</b>	72	2800	29	27	0	2000
<b>TOTAL</b>	<b>977</b>	<b>107800</b>	<b>169</b>	<b>371</b>	<b>76</b>	<b>2049</b>
<b>Promedio</b>	<b>75.15</b>	<b>8292.31</b>	<b>13.00</b>	<b>28.54</b>	<b>5.85</b>	<b>157.62</b>

Utilizando la fórmula para obtención de materia seca propuesta por Ramírez, (2003) se realizó el procedimiento de laboratorio utilizando datos como pesos de las muestras, pesos iniciales, pesos finales y pesos de los recipientes. Se obtuvo el porcentaje de materia seca por planta; Cuyos resultados se presentan a continuación tal como lo registra el cuadro 15.

<b>TABLA 15: DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA TERRENO C</b>					
<b>PLANTA</b>	<b>RECIPIENTE</b>		<b>PESOS</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>No</b>	<b>PESO</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>FINAL</b>	<b>% MS</b>
MARIOLA	15	30.939	7.294	37.562	<b>90.80</b>
PEINETA	8	34.905	12.36	46.644	<b>95.0</b>



BUFFEL	4a	18.988	2.173	21.033	<b>94.1</b>
COLORADO	15	30.926	8.551	39.04	<b>94.9</b>
MEZQUITE	3	31.393	41.237	52.189	<b>50.4</b>
BANDERRILLA	5a	16.682	0.585	17.241	<b>95.6</b>

De igual manera, se realizaron los procedimientos necesarios para obtener valores totales de materia seca, utilizando variables como numero de plantas en promedio, pesos, porcentajes de materia seca de cada especie vegetativa y las superficies de cada uno de los cuadrantes. Se obtuvo la materia seca por planta, por cuadrante, por hectárea y por año; cuyos resultados se presentan a continuación en el cuadro numero 16.

<b>CUADRO 16: KILOGRAMOS DE MATERIA SECA TOTALES Y PORCENTAJES A UTILIZAR TERRENO C</b>							
<b>NOMBRE</b>	<b>No Plantas</b>	<b>Peso en gms</b>	<b>% MS</b>	<b>gms por planta</b>	<b>gms MS/Cuad</b>	<b>Kg MS/Ha</b>	<b>Kg MS/Ha/Año</b>
<b>MARIOLA</b>	75.15	7.63	90.8	6.92804	520.642206	13.01605515	156.1926618
<b>NAVAJITA</b>	8292.3	0.24	95	0.228	1890.6444	47.26611	567.19332
<b>BUFFEL</b>	13	11.46	94.1	10.78386	140.19018	3.5047545	42.057054
<b>COLORADO</b>	28.53	30.89	94.9	29.31461	836.3458233	20.90864558	250.903747
<b>MEZQUITES</b>	5.84	1000	50.4	504	2943.36	73.584	883.008
<b>BANDERRILLA</b>	157.61	0.585	95.6	0.55926	88.1449686	2.203624215	26.44349058
			<b>TOTALES</b>	<b>551.81</b>	<b>6419.33</b>	<b>160.48</b>	<b>1925.80</b>
				<b>% A UTILIZAR</b>		<b>40.12</b>	<b>481.45</b>

### 6.3.1. Calculo del coeficiente de agostadero para el terreno C “El Salitre”.

De la misma forma que en los terrenos anteriores, utilizando los resultados de las cuadros anteriores se procedió a calcular el coeficiente de agostadero cuyos cálculos se presentan a continuación de una manera resumida y basados en las formulas ya antes mencionadas.

Recordandose que los kilogramos de materia seca por hectárea al año son 1925.80 Kg, pero solo vamos a utilizar el 25% que es **481.45 Kg/Ha.**

### 6.3.2. Coeficiente de agostadero terreno C “El Salitre”.

6041.8 Hectáreas    34 Ejidatarios    400 Vacas    160.48 Kg MS/Ha

$1925.80 \times 0.25 = 481.45$  Kg MS/Ha

$$C.A. = \frac{4900 \text{ KgMS/UA/Año}}{481.45 \text{ KgMS/Ha/Año}} = 10.17 \text{ Ha/UA/Año}$$

### 6.3.3. Carga animal y Capacidad de carga del agostadero terreno C “El Salitre”.

$$C.A. = \frac{400 \text{ Animales}}{6041.8 \text{ Ha. Agostadero}} = 0.066 \text{ UA/Ha}$$

$$C.C. = \frac{6041.8 \text{ Ha. Agostadero}}{10.17 \text{ Ha/UA/Año}} = 594.08 \text{ UA para el agostadero, faltan 194 vacas.}$$

Puesto que en la actualidad el terreno está siendo pastoreado con 400 cabezas de ganado y de acuerdo al número obtenido en base a los datos, faltan 194 vacas.

## VII.- CONCLUSIONES

Como se puede apreciar en los resultados obtenidos por cada terreno en relación a coeficiente de agostadero; se tiene que para el terreno A se requieren 13 hectáreas para mantener a una unidad animal durante un año, de igual forma se aprecia que para el terreno B se requieren de 22.39 hectáreas y para el terreno C se requieren 10.18 hectáreas. Por lo que en promedio se requieren de 15.19 hectáreas para poder mantener a una unidad animal durante un año.

De igual manera se aprecia que los resultados de la carga animal por cada terreno son; para el terreno A; 0.06 unidades animal por hectárea, teniendo el agostadero una capacidad de carga de 505.69 unidades animal se observa que faltan 57 vacas, pues ese terreno solo lo ocupan con 448 unidades animal, para el terreno B; 0.07 unidades animal por hectárea, teniendo el agostadero una capacidad de carga de 279.81 unidades animal se observa que hay 200 unidades animal de más, pues ese terreno lo ocupan con 480 unidades animal, y finalmente para el terreno C; 0.06 unidades animal por hectárea, teniendo el agostadero una capacidad de carga de 594.08 unidades animal se observa que faltan 194 unidades animal, pues ese terreno está ocupado solo con 400 unidades animal en la actualidad esto según información de los actuales y anteriores representantes de grupo.

Sobre la carga animal en los tres terrenos se observo que están dentro de una carga adecuada y solo el terreno B "El Centro" se encuentra sobre pastoreado por ende sobre pasando la capacidad de carga animal. Por lo tanto la hipótesis planteada es rechazada ya que de los tres terrenos solo uno es el que está sobrepasando la capacidad de carga siendo afectado por el sobre pastoreo.

Sin embargo considerando la extensión de los terrenos y la cantidad de animales dentro de los mismos, los terrenos de labores de abajo y el salitre no se encontraban muy alejados de la realidad. Sin embargo, El centro aparentemente tiene una muy baja producción de alimento o dicho de otra manera un coeficiente muy elevado en comparación con los otros dos terrenos, pero hay que aclarar que presentaba una sobreexplotación del suelo y por tanto esto repercute en la condición productiva del mismo.

Por lo que en base a lo observado en el terreno de El centro, lo más apropiado que se debe hacer es disminuir considerablemente la cantidad de animales que pastorean dentro del mismo. Pero el principal inconveniente en este caso podría ser que a los productores no les convenga dicha corrección ya que aparentemente disminuirán demasiado sus ingresos por parte de los animales que pueden vender.

Se puede decir que la pérdida es aparente, ya que si continúan con la misma cantidad de animales, con el paso del tiempo el terreno se erosionara afectándose a tal grado que ya no será posible seguir pastoreando en él, puesto que ya no habrá pastizales que los animales puedan aprovechar y empezaran a morir, siendo entonces las pérdidas muy considerables.

De igual forma, en los otros dos terrenos la cantidad de animales es prácticamente la correcta, lo cual resulta benéfico para los terrenos y animales, pero es posible mejorar un poco más las condiciones de los animales para que estos puedan aprovechar al máximo los recursos del agostadero llevando a cabo ciertos arreglos a los terrenos entre los cuales estarían la colocación de áreas de sombra para que puedan cubrirse del sol en días muy calurosos (que son la mayor parte del año), pues está demostrado que el aumento de la temperatura reduce la ingesta de alimento en estos animales. Colocación de bebederos cada determinada distancia ya que el agua es esencial para la vida, tanto para los animales como para las plantas donde para los animales constituye más del 50% de su peso corporal y la pérdida de tan solo 10% provoca la muerte, poner obras de conservación y captación de agua bien distribuidas en el agostadero se verá

reflejado en una mayor producción de forraje de los cuales el ganado ara una buena utilización haciendo que el ganado no tengan la necesidad de caminar distancias muy largas para beber y con ello gastar energías buscando el agua, pudiendo consumir más alimento, entre otros tipos de manejos que aparentemente no son muy importantes pero que pueden ayudar un poco como son el quemar las espinas de los nopales para que el ganado pueda aprovecharlas o pelar las pencas de sotol para que los animales puedan consumirlos y aprovecharlos.

Sobre esto mismo se podría dirigir otra línea de investigación sobre como es afectado el ganado por el tipo de terreno en base a sus pendientes ya que esto es un factor que afecta la capacidad de carga reduciendo su porcentaje. Así mismo en la reducción del porcentaje de la capacidad de carga por la distancia al agua de acuerdo al tipo de terreno como son los terrenos planos donde el ganado no debe de caminar más de tres a cuatro kilómetros diarios para ir a tomar el agua y los terrenos quebrados donde la vegetación, rocas y pendientes dificultan el acceso, siendo en estos tipos de terreno donde se debe de evitar que el ganado camine más de dos kilómetros diarios para ir a tomar el agua.

Durante el estudio de los tres terrenos se lograron cumplir los objetivos propuestos los cuales fueron la determinación de la Carga Animal de los tres terrenos del Portento, Hidalgo, Durango para que su explotación sea eficiente. La determinación de la producción de materia seca en cada uno de los terrenos para obtener el coeficiente de agostadero de los mismos y de ello sacar el cálculo de la carga animal conociendo la producción de forraje disponible y la proporción a la comunidad de alternativas de explotación para que sea más rentable, puesto que con este estudio se les podrá dar el conocimiento de carácter técnico que les permita tener más rentabilidad de sus superficies de agostadero.

Disipando con todo esto las interrogantes de si los terrenos del area estaban siendo utilizados eficientemente, cual era la cantidad de materia seca producidos por los mismos y si su capacidad de carga era la adecuada.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA CITADA

1.- Borgia; M. (2004) Stock animal y capacidad de carga en Laguna Blanca. Editorial científica universitaria. Universidad de Catamarca Argentina en: <http://www.editorial.unca.edu.ar/publicaciones%online/ecología/imágenes/pdf>. Consultado el día 26 de Febrero de 2010.

2.- Jarillo Rodríguez, Jesús; Valles de la Mora, Braulio; Castillo Gallegos, Epigmenio; Ramírez y Avilés, Luis (2010) Efecto de la carga animal sobre características del suelo y de la vegetación en un pastizal nativo del trópico húmedo de Veracruz, México. Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems, Vol. 12, Núm. 2 Pp. 373-388.

3.- Pizzio; R.M. y Rollo; P.O. (2004) Manejo del pastoreo. Carga animal en pasturas. INTA; Argentina. Jornadas de actualización en forrajes tropicales. Estación experimental agropecuaria Mercedes, Corrientes Argentina. En: <http://www.inta.gov.ar/mercedes/info/publidiversos/jornada%pastura/cargaanimalmod.pdf>. consultado el 10 de Octubre de 2010.

4.- Núñez; H.G., Espinosa; C.J., Salinas; G.H., Gutiérrez; C.J., Medina; G.G. y Dovel; R. (2009) Manejo de praderas con Gramíneas de clima templado. Editorial; artículos científicos; en: <http://www.agribiotech.com.mx/articulostecnicos/Praderas%20de%20clima%20templado.pdf> consultado el 29 de septiembre de 2010.

5.- Gutiérrez; O.E. y Díaz; S.H. (2001) Estime cuantas unidades animal mes tiene su rancho para determinar la adecuada capacidad de carga. Editorial; Unión Ganadera de Nuevo León; artículos científicos; en:

<http://www.unionganaderanl.com.mx/RECURSOS/ARTICULOS/rn%2010.pdf>

consultado el día 14 de Septiembre de 2010.

6.- García; P. T.B. y López; G. I. (2008) Como estimar carga animal para pastoreo continuo. Campo Experimental La Posta, Paso del Toro, CIRGOC-INIFAP. México Editorial; artículo científico en:

[http://www.engormix.com/como\\_estimar\\_carga\\_animal\\_s\\_articulos\\_2180\\_GDC.htm](http://www.engormix.com/como_estimar_carga_animal_s_articulos_2180_GDC.htm) consultado el día 18 de Septiembre de 2010.

7.- Vergara; J. y Ortiz E.I. (2010) ¿Cómo medir la carga animal y el índice de agostadero?. Editorial; Reproducción Animal S.A. de C.V. departamento técnico. Artículos científicos; en:

[http://www.reproduccionanimal.com.mx/AIM\\_H\\_El%20Coef%20Agostadero%20y%20la%20CA%20RASA%202010.pdf](http://www.reproduccionanimal.com.mx/AIM_H_El%20Coef%20Agostadero%20y%20la%20CA%20RASA%202010.pdf) consultado el día 14 de Septiembre de 2010.

8.- Larry; D. y Toxel (2001) Balance entre la producción y demanda de forraje de los pastizales. Editorial; Sistema Universitario de Texas A&M. E-965. 6-01 consultado en: <http://texashelp.tamu.edu/005-agriculture/pdf/e-96s-6-01-balancing-forage-demand-spanish.pdf> consultado en día 29 de Septiembre de 2010.

9.- J. Alfonso Ortega S. y Eduardo A. González V. (2001) ¿Cuántos animales puede mantener mi rancho?. Editorial; Unión Ganadera de Nuevo León; artículos científicos; en:

<http://www.unionganaderanl.com.mx/RECURSOS/ARTICULOS/rn%208.pdf>

consultado el día 14 de Septiembre de 2010.

10.- Manuales para educación agropecuaria-S.E.P. (2001) Pastizales naturales. Editorial; Trillas. Onceaba reimpresión. México D.F. Pp.19-22.

11.- Manuales para educación agropecuaria-SEP (2001). Pastizales naturales. Editorial Trillas. XI reimpresión, México; D.F. Pag. 9-22.

12.- Gutiérrez; L.R., Medina; G.G. y Amador; R.M.D. (2007) Carga animal del pastizal mediano abierto en zacatecas. Editorial INIFAP. Centro de investigación regional Norte-Centro. Folleto informativo No. 41; tercer trimestre. Zacatecas México. Pp. 1-9.

13.- Olivares; S.E. y Ibarra; G.H. (2003) Conservación y manejo del suelo en los agostaderos del norte de México. Editorial Unión Ganadera de Nuevo León; artículos científicos; en: <http://www.unionganaderanl.com.mx/RECURSOS/ARTICULOS/rn%2017.pdf>  
Consultado el 27 de Septiembre de 2010.

14.- Villareal; F. y Martínez; V.C. (2000) Manejo de pastizales. Editorial; artículos científicos; en: [http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus\\_slp](http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_slp). Consultado el 28 de Agosto del 2010.

15.- Enciclopedia de los Municipios de México, Durango,(2010) consultado el 5 de Diciembre del 2010 a las 7:00pm en: <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/durango/>



16.- Gobierno del estado de Durango y el Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (INAFED). (2010). División política: Municipios, Consultado el 5 de Diciembre del 2010 en: <http://www.durango.gob.mx/site/principal.html>

17.- Morales Nieto, Carlos; Madrid Pérez, Luis; Melgoza Castillo, Alicia; Martínez Salvador, Martín; Arévalo Gallegos, Sigifredo; Rascón Cruz, Quintín; Jurado Guerra, Pedro (2009) Análisis morfológico de la diversidad del pasto navajita [ *Bouteloua gracilis* (Willd ex Kunth) Lag. Ex Steud. ] En Chihuahua México. Técnica Pecuaria en México Vol. 47 No. 3 Revista científica Editorial INIFAP. Pp. 245-256.

18.- Kopta; S. (1999) Sobre pastoreo. Tomado de: Problemática ambiental con especial referencia a la provincia de Córdoba - capítulo 2. Fundación Ambiente, cultura y desarrollo – Acude. Ed. UNESCO y financiada por la Embajada Real de los Países Bajos. Cordoba argentina. ISBN: 987-9202-12-0. Pp. 203.

19.- Arrollo; R.V. (2005) Uso de diferentes asociaciones vegetales por lagomorfos en Mapimi, Durango México. Revista Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) Vol. 21 No. 003 instituto de ecología A.C. Xalapa México. Pp. 151-153.

20.- Robles; A. y Jose; E. (2008) Biomasa y forrajes, distribución espacial y abundancia de la planta de sotol (*Drasylyrion* spp.) en el ejido el Jazmín, Mazapil, Zacatecas México. Revista Investigación Científica Vol. 4 No. 2 nueva época Mayo-Agosto 2008 ISSN. Pp. 1870-8196.

## IX. APÉNDICE

### 9.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS CUADRANTES EN LOS TERRENOS

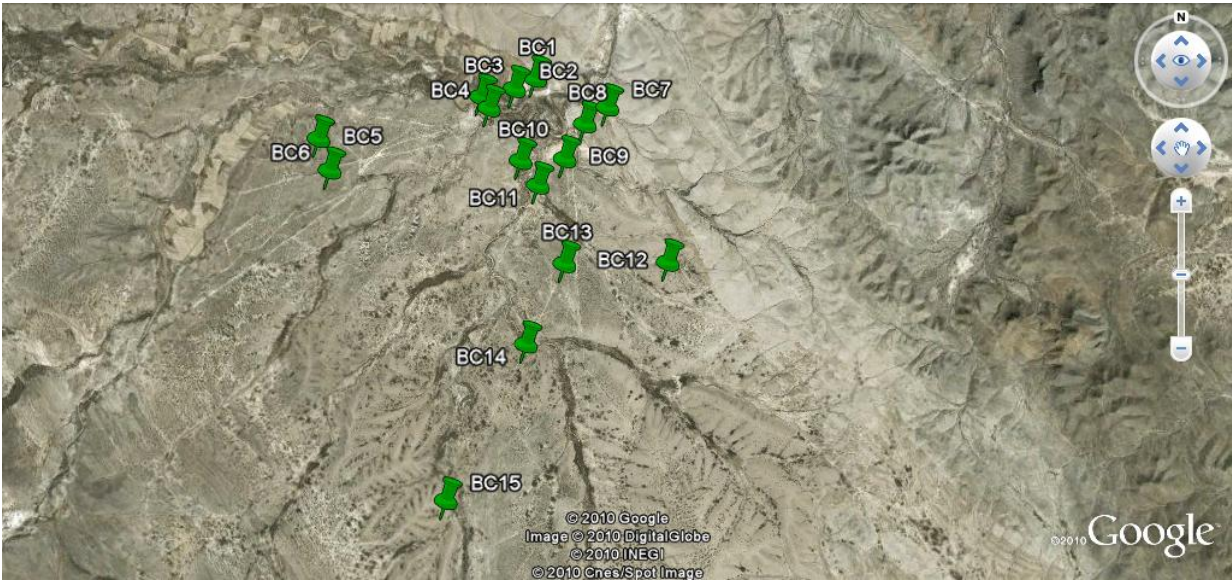
CUADRO 17: UBICACIÓN DE LOS CUADRANTES TERRENO A						
CUADRANTES AJ	NORTE	OESTE	ALTITUD msnm	PRESIÓN ATMOSFÉRICA mm/Hg	HORA	FECHA
1	26.34641	104.66865	1514	637	9:35 am.	13/06/10
2	26.34705	104.64853	1499	639	9:38 am.	13/06/10
3	26.34789	104.62123	1471	640	9:40 am.	14/06/10
4	26.34439	104.61917	1456	641	10:00 am.	14/06/10
5	26.34270	104.62520	1448	729	10:15 am	14/06/10
6	26.34927	104.59815	1470	720	11:10 am	14/06/10
7	26.34999	104.59705	1490	722	11:28 am.	14/06/10
8	26.32611	104.57295	1464	714	12:29 am.	14/06/10
9	26.30088	104.61180	1508	638	11:43 am.	18/06/10
10	26.29957	104.60658	1522	637	11:54 am.	18/06/10

**Figura 1: Ubicación geográfica de los sitios de muestreo en el terreno A**



CUADRO 18: UBICACIÓN DE LOS CUADRANTES TERRENO B						
CUADRANTES	N	W	ALTITUD msnm	PRESIÓN ATMOSFÉRICA mm/Hg	HORA	FECHA
1	26.32452	104.63127	1464	641	7:46 am.	17/06/10
2	26.32319	104.63427	1464	736	8:15 am.	17/06/10
3	26.32215	104.63909	1471	641	8:46 am.	17/06/10
4	26.32071	104.63790	1472	641	8:59 am.	17/06/10
5	26.31671	104.63790	1472	639	9:45 am	17/06/10
6	26.31263	104.66089	1498	725	10:07 am	17/06/10
7	26.32080	104.62081	1473	640	8:01 am.	18/06/10
8	26.31864	104.62407	1463	641	8:43 am.	18/06/10
9	26.31413	104.62697	1479	641	9:31 am.	18/06/10
10	26.31390	104.63335	1475	641	9:55 am.	18/06/10
11	26.31073	104.63086	1475	641	10:14 am.	18/06/10
12	26.30076	104.61210	1507	638	11:55am.	18/06/10
13	26.30060	104.62702	1480	642	8:47 am.	20/06/10
14	26.29022	104.63258	1482	642	9:14 am.	20/06/10
15	026.27006	104.64411	1509	640	9:41 am.	20/06/10

Figura 2: Ubicación geográfica de los sitios de muestreo en el terreno B



CUADRO 19: UBICACIÓN DE LOS CUADRANTES TERRENO C						
CUADRANTES	N	W	ALTITUD msnm	PRESIÓN ATMOSFÉRICA mm/Hg	HORA	FECHA
1	26.30607	104.67603	1507	640	12:12 am.	19/06/10
2	26.30432	104.67613	1506	640	12:24 am.	19/06/10
3	26.30152	104.68006	1508	640	12:46 am.	19/06/10
4	26.30016	104.68351	1501	640	1:04 am.	19/06/10
5	26.29869	104.68314	1466	640	1:24 am	19/06/10
6	26.27003	104.64490	1580	720	10:20 am	20/06/10
7	26.26934	104.64851	1521	711	10:35 am.	20/06/10
8	26.26709	104.65097	1527	638	10:50 am.	20/06/10
9	26.26637	104.65194	1528	638	11:15 am.	20/06/10
10	26.26635	104.65285	1532	638	11:35 am.	20/06/10
11	26.26085	104.65817	1540	636	11:50 am.	20/06/10
12	26.25722	104.66261	1584	712	12:20 am.	20/06/10
13	26.25576	104.66421	1564	634	12:30 am.	20/06/10

Figura 3: Ubicación geográfica de los sitios de muestreo en el terreno C



## 9.2. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

Figura 4: Inicio del cuadrante con una marca en forma de cruz.



Figura 5: Delimitación del cuadrante a muestrear caminando 20 metros en líneas transversales.



Figura 6: Muestreo de plantas pequeñas pero abundantes en cuadrados de 1 metro.



**Figuras 7 y 8 : Obtencion de las plantas muestreadas con su raiz y colocacion en bolsas de papel para su identificacion en cuadrante y transporte.**



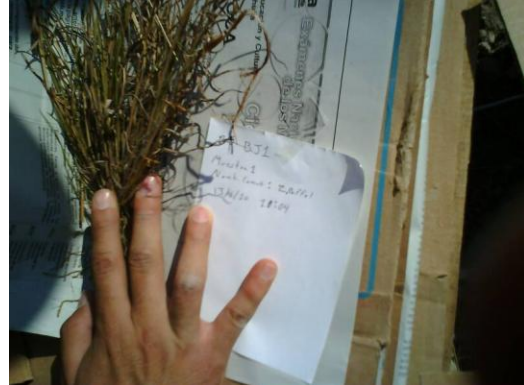
**Figuras 9 Marcaje de identificacion con numero de terreno y cuadrante en las bolsas con muestras.**



**Figuras 10 y 11: Toma de plantas representativas para su prensado y posterior identificación.**



**Figuras 12 y 13: Marcaje antes del prensado mediante hojas con los datos del lugar donde se tomaron.**



**Figura 14 y 15: Las plantas de mayor tamaño fueron pesadas en el momento que fueron tomadas, las mas pequeñas se pesaron en el laboratorio.**



**Figuras 16 y 17: Algunas plantas como el sotol, por ser demasiado grandes no pudieron muestrearse completas, por lo que solo se tomaron algunas partes.**



### 9.3. PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO

**Figuras 18 y 19: Análisis de las muestras en laboratorio, primero se pesaba el recipiente vacío y después se taraba la báscula con el mismo.**



**Figuras 20 y 21: Colocación de las partes comestibles de las plantas en los recipientes para su pesado.**





**Figuras 22 y 23: Colocación de las muestras en la estufa de aire caliente por 24 horas.**



**Figuras 24 y 25: Pasadas las 24 horas se retiraban de la estufa y se colocaban en un desecador por 1 hora.**



**Al final se pesaban nuevamente y se hacían las operaciones correspondientes para obtener los valores de materia seca.**

#### 9.4. FOTOGRAFÍAS DE LOS DIFERENTES TERRENOS

Figuras 26, 27, 28 y 29: En el terreno A “Labores de abajo” El único que cuenta con una fuente de agua disponible para el ganado, la cual consiste en una pileta que se llena por medio de un molino de viento que a su vez llena un estanque.



Figura 30: Sotol la planta más característica del terreno.



**Figuras 31, 32, 33 y 34: Terreno B “El centro”, se encontró sobre pastoreado, razón por la cual hay extensas áreas con poca vegetación.**



**Figuras 35: Debido a que el terreno se encuentra ampliamente deforestado por los mismos animales, se llegaron a encontrar animales muertos.**



**Figuras 36 y 37: La planta comestible más encontrada dentro del terreno y solo en algunas áreas, fue el buffel.**



**Figuras 38 y 39: Terreno C “El Salitre” con condiciones similares que en el terreno “El centro”, esto debido a que en un área amplia el terreno se compone principalmente de arena (Tipo playa) debido al arroyo de “La Parida”.**



**Figuras 40 y 41: La vegetación más encontrada fue el mezquite.**

